Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență, se trimit la *Comitetul de redacție* pe adresa: *str. Lt. Lemnea nr. 16, București.*

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL XVI 1964 Nr. 2

SUMAR

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
SERIA BOTANICĂ
APARE DE 6 ORI PE AN

EFECTUL TRATAMENTULUI CONTINUU CU D-GLUCOZĂ ASUPRA CURENȚILOR PROTOPLASMATICI

II. ACȚIUNEA UNOR SOLUȚII IZO- ȘI HIPERTONICE ÎN GENEZA ȘI DESFĂȘURAREA MIȘCĂRII PROTOPLASMATICE LA *ALLIUM CEPA**

DE

ACADEMICIAN EMIL POP,

VIOREL SORAN, ROZALIA VINTILĂ, IOAN BOSICA și MIRCEA ȘTIRBAN

Într-o lucrare anterioară (8) am făcut cunoscute unele rezultate privind efectul soluțiilor hipotonice de d-glucoză asupra genezei și desfășurării mișcărilor protoplasmatice din celulele epidermei superioare a solzilor bulbului de ceapă (*Allium cepa*). Am continuat investigațiile noastre în această direcție experimentînd cu soluții izo- și hipertonice.

MATERIALUL ȘI TEHNICA DE LUCRU

Am utilizat și de această dată același test și aceeași metodică de preparare (1), (8), (9). Mișcarea protoplasmei s-a urmărit la fragmente de epidermă martor (menținute tot timpul în apă de robinet) în comparație cu altele tratate continuu cu soluții de d-glucoză în concentrație de 0,4, 0,5 și 0,6 mol. Durata observațiilor a fost de trei ore; înregistrările s-au făcut însă separat pe perioade de cîte 10 minute fiecare. Administrarea glucozei am efectuat-o de asemenea din 10 în 10 minute, utilizînd metoda infiltrării sub lamelă, preconizată de S. Strugger (9).

Cercetările de față, ca și cele din lucrarea noastră anterioară, au fost executate în perioada de repaus a bulbilor (din noiembrie 1961, pînă în februarie 1962).

REZULTATE

Rezultatele obținute în cazul martorului sînt amănunțit descrise în prima noastră lucrare (8). Totuși, pentru o mai bună înțelegere a datelor pe care le vom expune, rezumăm principalele constatări făcute atunci.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série botanique", 1964, **IX**, 2, (în limba engleză).

În cazul observaţiilor limitate la un timp de trei ore, mişcările protoplasmatice evoluează la martor prin două faze distincte, aceea a „mişcărilor de alunecare" (faza iniţială) şi aceea a „mişcărilor de circulaţie" (faza finală). „Mişcările de alunecare" se transformă în „mişcări de circulaţie" paralel cu creşterea vitezei microzomilor. Procesul poate fi reprezentat grafic, după cum am văzut (8), printr-o curbă de tipul funcţiei „logistice".

Efectul glucozei. În urma tratamentului continuu cu soluţii de glucoză în concentraţii de 0,4, 0,5 şi 0,6 mol., mişcările protoplasmatice suferă anumite modificări, deosebite de cele constatate cu prilejul experimentării

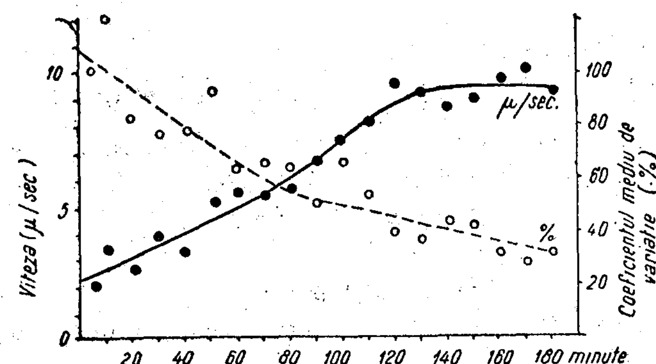


Fig. 1. — Desfăşurarea mişcărilor protoplasmatice în celulele epidermei superioare a solzilor de *Allium cepa*, tratate continuu cu o soluţie de glucoză de 0,4 mol. Cercurile pline şi curba continuă reprezintă evoluţia vitezei microzomilor, cercurile goale şi curba întreruptă pe aceea a coeficientului de variaţie.

soluţiilor hipotonice. Dar şi în cadrul acestor trei concentraţii utilizate am sesizat o deosebire netă între efectele produse de soluţia de 0,4 mol., pe de o parte, şi de celelalte superioare, pe de altă parte.

Concentraţia de 0,4 mol. este izotonică ori foarte slab hipertonică, fapt pus în evidenţă de plasmoliza incipientă trecătoare care apare la cîteva celule din unele porţiuni ale fragmentelor de epidermă. După cum se constată şi din figura 1, geneza şi desfăşurarea mişcării protoplasmatice au la această concentraţie multe asemănări cu acelaşi proces studiat la martor. Există însă şi unele deosebiri. Semnalăm în primul rînd stimularea foarte puternică a „mişcării de alunecare", ca urmare a administrării glucozei, în intervalul de timp cuprins între 5 şi 30 de minute de la preparare (fig. 4). Stimularea este însoţită de o creştere ritmică (cu sensul ascendent) a coeficientului de regularitate a mişcărilor protoplasmatice (tabelul nr. 1), ca şi în cazul martorului. În schimb, coeficientul mediu de variaţie (fig. 1) arată o scădere procentuală mai pronunţată în comparaţie cu martorul. Faptul ne indică existenţa unor valori ale vitezei microzomilor grupate mai strîns în jurul mediei, cu abateri standard reduse.

După 40—50 de minute de la preparare se instalează o uşoară inhibiţie a mişcărilor protoplasmatice în comparaţie cu martorul. Aceasta

este reflectată mai bine de modificarea creşterii ritmice a coeficientului de regularitate, care pînă la stabilirea completă a „mişcărilor de circulaţie" capătă un sens descendent (tabelul nr. 1).

După circa 100 de minute de la preparare, viteza curenţilor protoplasmatici se stabilizează în jurul unei valori constante cuprinse între 8 şi 10 μ/sec., deci la aceleaşi valori ca şi în cazul martorului (8). Curba

Tabelul nr. 1

Variaţia coeficientului de regularitate (C_r) a mişcărilor protoplasmatice din celulele epidermei superioare a solzilor de *Allium cepa* în funcţie de timp şi de tratamentul cu glucoză *

Timpul minute	Martor (apă de robinet)	Variante tratate cu glucoză, în concentraţie de : 0,4 mol.	0,5 mol.	0,6 mol.
5	3,29 ↓	2,44 ↓	3,71 ↑	3,39 ↑
10	3,48	3,45	3,60	2,93
20	3,30 ↓	3,24 ↓	3,44 ↑	2,80 ↓
30	3,68	3,51	3,24	3,34
40	3,28 ↓	3,25 ↓	3,15 ↓	3,08 ↓
50	3,86	3,55	3,93	3,50
60	3,76 ↓	3,68 ↑	3,16 ↓	3,86 ↓
70	3,93	3,39	4,37	4,05
80	3,46 ↓	3,88 ↑	3,91	3,63 ↓
90	3,83	3,51	3,45	4,25
100	3,86	3,77	3,96	3,44
110	3,72	4,05	3,92	4,15
120	3,68	3,92	3,89	4,13
130	3,97	3,93	4,02	3,66
140	3,98	3,90	4,20	3,60
150	4,05	3,76	3,95	3,82
160	4,46	3,85	4,84	4,10
170	3,73	3,87	3,48	3,42
180	3,98	3,95	3,71	3,67

* Săgeţile ne indică sensul ascendent sau descendent al alternării valorilor mai scăzute sau mai ridicate ale coeficientului de regularitate.

reflectă această situaţie printr-o uşoară inflexiune şi o asimptotă cu axa absciselor (fig. 1). Comparaţia procentuală între martor şi tratat ne arată, de asemenea, diferenţe mici, statistic aproape neglijabile (fig. 4).

În concluzie, geneza şi evoluţia mişcărilor protoplasmatice la fragmentele epidermale de *Allium cepa* tratate continuu cu o soluţie de 0,4 mol. d-glucoză, nu se deosebeşte principial, îndeosebi în ultima fază a „mişcărilor de circulaţie", de situaţia întîlnită la martor. Creşterea vitezei microzomilor urmează aceeaşi curbă de tipul funcţiei logistice.

Utilizînd soluţii de glucoză în concentraţii hipertonice, de 0,5 şi 0,6 mol., se instalează plasmoliza, deci geneza şi evoluţia ulterioară a mişcării protoplasmatice se realizează în condiţiile unei dezhidratări parţiale a celulelor. Aceasta progresează în timp pînă ce se ajunge la un echilibru osmotic între celule şi plasmolitic. În cazul nostru echilibrul a fost atins după circa 30 de minute, cînd pentru soluţia cu concentraţia

de 0,5 mol., s-a instalat o plasmoliză mai mult incipientă şi concavă, iar pentru cea de 0,6 mol., una convexă.

În perioada de instalare a plasmolizei, adică înainte de a avea loc dezhidratarea mai pronunţată a citoplasmei, chiar şi soluţiile hipertonice provoacă stimularea „mişcării de alunecare". Aceasta este mai puternică

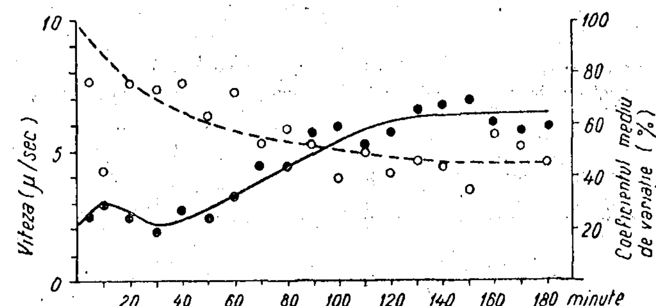


Fig. 2. — Desfăşurarea mişcărilor protoplasmatice în celulele epidermei superioare a solzilor de *Allium cepa*, tratate continuu cu o soluţie de glucoză de 0,5 mol. Cercurile pline şi curba continuă reprezintă evoluţia vitezei microzomilor, cercurile goale şi curba întreruptă pe aceea a coeficientului de variaţie.

în cazul tratamentului cu o soluţie de 0,5 mol. (fig. 2), viteza maximă a microzomilor după 10 minute de la preparare fiind de 2,95 μ/sec. şi ceva mai redusă în urma administrării unei soluţii de 0,6 mol. (fig. 3),

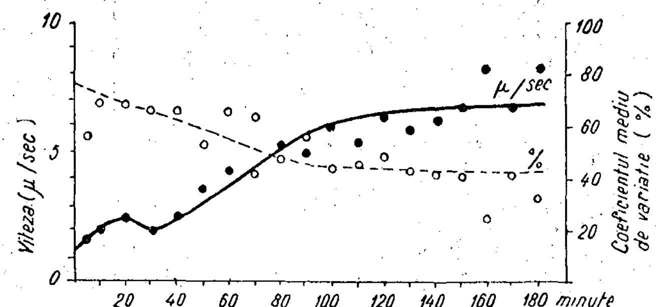


Fig. 3. — Desfăşurarea mişcărilor protoplasmatice în celulele epidermei superioare a solzilor de *Allium cepa*, tratate continuu cu o soluţie de glucoză de 0,6 mol. Cercurile pline şi curba continuă reprezintă evoluţia vitezei microzomilor, cercurile goale şi curba întreruptă pe aceea a coeficientului de variaţie.

cînd s-a înregistrat o viteză maximă a microzomilor de 2,40 μ/sec. după 20 de minute de la preparare. În comparaţie cu martorul (fig. 4), pentru ambele concentraţii hipertonice stimularea cea mai puternică are loc în primele 10 minute de la preparare, ca după 20 de minute să se producă inhibiţia. În acest interval de timp relativ scurt, creşterea ritmică a coeficientului de regularitate (tabelul nr. 1) are loc în sens descendent, socotind ca punct de plecare timpul de 5 minute de la preparare.

Momentul inhibării mişcărilor protoplasmatice constituie, conform graficelor (fig. 2 şi 3), un nou punct de start al genezei şi evoluţiei ulterioare a curenţilor protoplasmatici. „Mişcarea de alunecare", redusă aproape pînă la starea iniţială, este reluată şi ea se transformă în cele din urmă într-o „mişcare de circulaţie" tipică. Evident, dată fiind dezhidratarea parţială a citoplasmei în urma plasmolizei, viteza microzomilor,

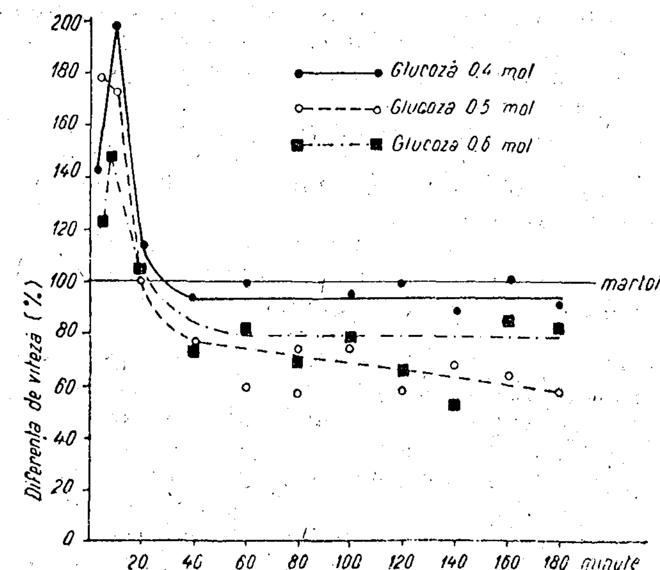


Fig. 4. — Comparaţie procentuală între viteza microzomilor la martor (socotit 100%) şi la fragmentele de epidermă tratate cu cele trei soluţii de glucoză experimentate.

deşi constantă, este mai redusă decît la martor sau la fragmentele de epidermă tratate cu soluţie izotonică. În medie ea este cuprinsă între 5 şi 7 μ/sec. În această perioadă, creşterea ritmică a coeficientului de regularitate suferă o schimbare de sens (tabelul nr. 1) devenind ascendentă pînă în momentul instalării mişcării tipice de circulaţie.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Rezultatele cercetării de faţă ne dovedesc că soluţiile izo- şi hipertonice acţionează într-un alt mod decît cele hipotonice asupra mişcărilor protoplasmatice de la *Allium cepa*.

În cazul celulelor tratate cu soluţii izotonice, geneza şi desfăşurarea mişcărilor protoplasmatice prezintă foarte multe analogii cu procesul similar studiat la martor. Date asemănătoare a obţinut şi B. M. Sweeney (10) cînd a cercetat efectul heteroauxinei asupra curenţilor protoplasmatici din perii radicali de *Avena*. El a constatat, între altele, că

în urma plasmolizei cu o soluţie de 0,4 mol. fructoză, uşor hipertonică în cazul cercetat de el, viteza absolută a curenţilor protoplasmatici rămîne aproape neschimbată.

Cele expuse ne fac să presupunem că în cazul utilizării soluţiilor izotonice, monozaharidul a fost absorbit numai în perioada imediat următoare tratamentului. Ulterior, prin stabilirea echilibrului osmotic dintre celule şi mediul exterior, pătrunderea glucozei în citoplasmă încetează. Credem că acesta este motivul pentru care soluţiile izotonice de glucoză influenţează prea puţin mişcările protoplasmatice, excepţie făcînd faza iniţială a „mişcărilor de alunecare".

Soluţiile hipertonice de asemenea provoacă la început o stimulare a „mişcărilor de alunecare", urmată apoi de o scurtă perioadă de inhibiţie care se manifestă pînă în momentul stabilirii echilibrului osmotic şi a plasmolizei de durată. Am constatat că „mişcările de alunecare" încetinite sînt apoi reluate şi se transformă în „mişcări de circulaţie" tipice, analoge cu cele de la martor, dar cu viteza microzomilor mai scăzută.

Comportamentul în cazul administrării soluţiilor hipertonice ni-l putem explica în felul următor. În prima fază, aceea de stimulare a „mişcărilor de alunecare", o cantitate mică de glucoză pătrunde în celule, stimulînd curenţii protoplasmatici pe cale metabolică (8). Paralel cu procesul de stimulare, se instalează însă progresiv echilibrul osmotic între celule şi mediu, plasmoliza înaintînd concomitent pînă la o anumită limită proprie fiecărei soluţii hipertonice cu o concentraţie dată. Stabilirea echilibrului osmotic prin procesul de plasmoliză este însoţită de o dezhidratare parţială a vacuolei şi a citoplasmei. După cum just a presupus E. K ü s t e r (5), iar mai recent N. K a m i y a (2), în celulele plasmolizate trebuie să aibă loc însemnate modificări ale structurii şi ale proprietăţilor fizice ale citoplasmei. În primul rînd dezhidratarea parţială a citoplasmei trebuie să ducă la o altă orientare a structurii sale fine submicroscopice şi în acelaşi timp la o uşoară creştere a viscozităţii. Aceasta din urmă trebuie să fie cauza primă a încetinirii „mişcărilor de alunecare" şi „de circulaţie" pe care am înregistrat-o.

Cu totul remarcabil este faptul că momentul de deranjare a structurii fine submicroscopice a citoplasmei şi a creşterii viscozităţii ei, constituie în cele din urmă un nou punct de plecare pentru geneza şi evoluţia mişcărilor protoplasmatice. Rezultă deci din experienţele de faţă, că „forţa motrice" a curenţilor protoplasmatici este mai mare decît presiunea osmotică proprie soluţiilor de glucoză hipertonice utilizate de noi. În acest caz „forţa motrice" ar putea fi evaluată la dermatoplaste prin acea concentraţie a soluţiilor din mediul extern la care să nu mai apară mişcări protoplasmatice sau la care să se înregistreze ultimele apariţii de curenţi.

Comparînd acum rezultatele de faţă cu cele din prima noastră lucrare (8), constatăm că în ambele cazuri avem de-a face cu o absorbţie rapidă a glucozei în celule la scurt timp după administrare. Procesul de absorbţie a monozaharidului studiat, judecînd după efectul pe care-l are asupra „mişcării de alunecare" (fig. 5, cercurile pline), trebuie să fie

în dependenţă de concentraţia lui în soluţia externă. Acest fapt ne sugerează concluzia că procesele fizice de difuzie şi osmoză sînt într-o oarecare măsură preponderente faţă de cele active (metabolice) în mecanismul de pătrundere a glucozei în celule. În acelaşi timp el ne atrage atenţia şi asupra efectului factorului osmotic în raport cu mişcarea protoplasmatică (3), (4), (6), (7), independent de efectul specific al glucozei înseşi. Acest aspect ar merita un studiu separat, avînd în vedere perfecta analogie dintre stimularea „mişcării de alunecare" la *Allium cepa* sub acţiunea glucozei administrate în diferite concentraţii (fig. 5) şi relaţia găsită de K. K u r o d a (4) între presiunea osmotică şi viteza curenţilor protoplasmatici de la *Nitella*, utilizînd soluţii de zaharoză (N. K a m i y a (2), fig. 57, p. 96).

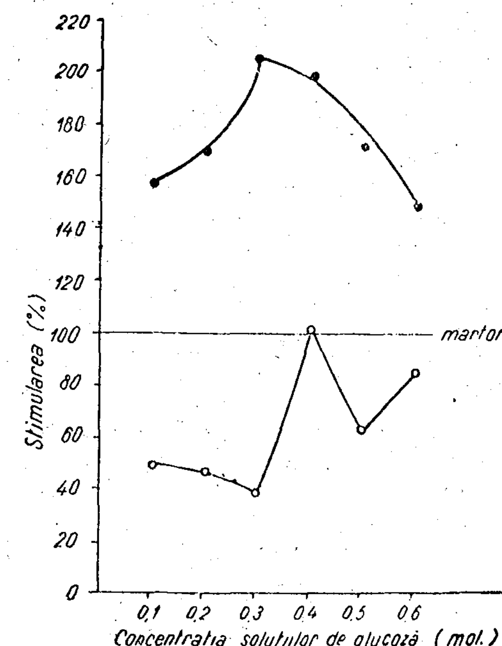


Fig. 5. — Comparaţie procentuală între stimularea vitezei microzomilor faţă de martor în cazul „mişcărilor de alunecare" (cercurile pline), după 10 minute de la preparare şi al celor „de circulaţie" (cercurile goale), după 160 de minute de la preparare, sub acţiunea soluţiilor de glucoză de diferite concentraţii.

Indiferent de calea prin care glucoza pătrunde în citoplasmă, există o deosebire netă în ceea ce priveşte efectul inhibitor al ei, în funcţie de concentraţia externă. Inhibarea mişcărilor protoplasmatice în cazul soluţiilor hipotonice are loc, după cum am văzut (8), pe cale metabolică, fiind legată de degradarea glicolitică a glucozei şi probabil de variaţiile cantităţii de ATP în citoplasma fundamentală. În cazul soluţiilor izo- şi hipertonice, absorbţia în continuare a glucozei după stabilirea echilibrului osmotic este exclusă, deci conchidem că procesul de încetinire a mişcărilor protoplasmatice este de natură fizică. Credem că este vorba de modificări ale structurii şi proprietăţilor fizice ale citoplasmei, în primul rînd de o creştere a viscozităţii ei, în urma dezhidratării parţiale a celulelor prin plasmoliză. Graficul din figura 5 (cercurile goale) pledează pentru aserţiunea noastră. Soluţiile hipotonice produc o inhibiţie tot mai accentuată a mişcării protoplasmatice în faza ei de circulaţie, o dată cu creşterea concentraţiei, în timp ce soluţia izotonică nu are aproape nici un efect, iar soluţiile hipertonice încetinesc „mişcarea de circulaţie" într-un procent mai redus decît cele hipotonice.

CONCLUZII

1. Utilizînd soluţii izotonice de glucoză, geneza şi evoluţia mişcărilor protoplasmatice în celulele epidermei superioare de la solzii bulbului de *Allium cepa* se desfăşoară principial ca şi la martor.

2. Stimularea „mişcărilor de alunecare" în cazul tratamentului cu soluţii izotonice se datoreşte pătrunderii glucozei în citoplasmă în primele momente după administrare. Ulterior, atingîndu-se echilibrul osmotic, mişcarea protoplasmatică nu mai este influenţată de glucoză.

3. Soluţiile hipertonice de asemenea provoacă pentru scurt timp o stimulare a „mişcărilor de alunecare", urmată însă de o inhibiţie. Instalarea plasmolizei în acest caz, de îndată ce un echilibru osmotic a fost atins, nu constituie o piedică pentru reluarea „mişcărilor de alunecare" şi transformarea lor în „mişcări de circulaţie". Viteza microzomilor rămîne însă inferioară celei de la martor.

4. Procesul de stimulare a mişcărilor protoplasmatice, atît în cazul soluţiilor hipotonice, cît şi în al celor izo- ori hipertonice, se datoreşte unor procese metabolice pe care afluxul de glucoză le întreţine la un nivel ridicat.

5. Încetinirea curenţilor protoplasmatici în urma administrării glucozei în soluţii hipertonice este însă un proces care depinde mai mult de structura şi proprietăţile fizice ale citoplasmei din celulele plasmolizate. Credem că este vorba în primul rînd de creşterea viscozităţii ei, cauzată de deshidratarea parţială a celulelor.

BIBLIOGRAFIE

1. JAROSCH R., *Die Impulsrichtungsänderungen bei der Induktionen der Protoplasmaströmung*, Protoplasma, 1956, **47**, 478–486.
2. KAMIYA N., *Protoplasmic streaming*, in HEILBRUN L. V. u. WEBER F., *Protoplasmatologia. Handbuch der Protoplasmaforschung*, Springer Verlag, Wien, 1959, **VIII**, *3a*.
3. KAMIYA N. a. KURODA K., *Artificial modification of the osmotic pressure of the plant cell*, Protoplasma, 1956, **46**, 423–436.
4. KURODA K., *Recherches sur la relation entre la pression osmotique de la cellule et le courant protoplasmique*, Cytologia, 1956, **21**, 200–207.
5. KÜSTER E., *Über Inhaltsverlagerungen in plasmolysierten Zellen*, Flora, 1910, **100**, 267–287.
6. LAUTERBACH L., *Untersuchungen über die Beeinflussung der Protoplasmströmung der Characeen durch mechanische und osmotische Eingriffe*, Beih. bot. Cbl., 1921, **38**, *I*, 1–52.
7. POP E., *Cercetări cu privire la influenţa factorului osmotic asupra curenţilor protoplasmatici*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biologie, ştiinţe tehnice şi agricole, geologie, geografie, 1950, **2**, 141–157.

8. POP E., SORAN V. şi VINTILĂ R., *Efectul tratamentului continuu cu D-glucoză asupra curenţilor protoplasmatici. I. Acţiunea unor soluţii hipotonice în geneza şi desfăşurarea mişcării protoplasmatice la Allium cepa*, St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **XV**, *3*, 309–330.
9. СТРУГГЕР С., *Практикум по физиологии растительных клеток и тканей*, Изд. Иностр. Лит., Москва, 1953.
10. SWEENEY B. M., *The effect of auxin on protoplasmic streaming in root hairs of Avena*, Amer. J. Bot., 1944, **31**, 78–80.

Academia R.P.R., Filiala Cluj,
Centrul de cercetări biologice,
Secţia de fiziologia plantelor,
Laboratorul de citofiziologie, creştere şi dezvoltare.

Primită în redacţie la 25 iunie 1963.

DESPRE RELAȚIA DINTRE STAREA VIE A PROTOPLASMEI ȘI FOTOSINTEZĂ*

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Într-o lucrare precedentă (10) am cercetat fotosinteza la plante în condițiile unor temperaturi neprielnice, ridicate sau coborîte, urmărind în timp scăderea intensității fotosintezei și a respirației și scăderea numărului celulelor vii. Aceste cercetări au dus la concluzia după care încetarea fotosintezei are loc o dată cu încetarea vieții tuturor celulelor. În lucrarea de față prezentăm rezultatul determinării cantității de O_2 absorbit la lumină și la întuneric de către frunze omorîte prin uscare și apoi umectate. Aceste cercetări au fost sugerate de datele contradictorii din literatura științifică asupra respectivei probleme.

T h. W. E n g e l m a n n (1) a arătat că la celulele moarte încetează numaidecît și fotosinteza. J. F r i e d e l (2) a găsit că, în condiții de lumină, frunzele uscate la 100°C, măcinate și amestecate cu extract în glicerină din frunze proaspete, pun în libertate O_2 și absorb CO_2. Rezultate asemănătoare a obținut și M a c c h i a t i (5); M. H a r r o y (3) și R. O. H e r z o g (4) însă nu au confirmat rezultatul acestor experiențe. H. M o l i s c h (6) și (7) a constatat eliberarea a O_2 de către frunzele uscate, pisate și îmbibate cu apă. De asemenea a pus în evidență fotosinteza și la frunzele omorîte prin îngheț.

Deoarece în experiențele amintite mai sus, fotosinteza frunzelor moarte a fost demonstrată de obicei prin metoda bacteriilor mobile a lui Engelmann sau prin metoda bacteriilor fosforescente a lui Bejernick, am căutat să refacem aceste experiențe folosind atît metoda bacteriilor a lui Engelmann, cît și cea a microspirometrului Thunberg-Winterstein adaptat la cercetări privind fotosinteza (9).

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série botanique", 1964, **IX**, 2, (în limba engleză).

La 5.IV.1961 am ținut o frunză de *Helodea canadensis* într-o suspensie cu bacterii mobile, cultivate pe un mediu nutritiv cu apă de izvor, în care se găsește puțină carne în curs de alterare. La lumina difuză a zilei, provenită de la o fereastră dinspre NE, bacteriile mobile se adună în jurul frunzei în decurs de 10–15′.

La întuneric bacteriile se distribuie uniform în mediul de cultură de sub lamelă, dar în vecinătatea frunzei se poate prinde o zonă îngustă în care bacteriile sînt mai rare. Probabil că în această regiune scade și mai mult concentrația O_2 din mediul de cultură, din cauza respirației frunzei.

Căutînd să urmărim punerea în libertate a O_2 de către frunzele uscate de *Helodea canadensis*, am ținut în laborator pe hîrtie de filtru mai multe frunze desprinse de pe plantă. După o oră aceste frunze erau zbîrcite. Introducînd frunze în soluția hipertonică de $K\,NO_3$ m/2, am constatat că nici o celulă nu s-a plasmolizat, ceea ce denotă că toate erau moarte. Am luat apoi o frunză de *Helodea* veștejită pe care am introdus-o în mediul de cultură cu bacterii mobile și am constatat că în preparatul ținut la lumină bacteriile rămîn uniform repartizate în cîmpul microscopic, iar în imediata vecinătate a frunzei apare o zonă îngustă lipsită de bacterii. De aici deducem că celulele de *Helodea canadensis* omorîte prin uscare nu pun în libertate O_2 la lumină, deci nu mai îndeplinesc fenomenul fotosintezei.

Într-o serie de experiențe, am urmărit din 2 în 2′ starea vie sau moartă a celulelor frunzelor de *Helodea*, ținute în aerul camerei de laborator pe hîrtie de filtru uscată. Am constatat că după 2 și 4′ toate celulele sînt vii și prezintă proba lui Engelmann pozitivă (fig. 1, 2 și 3).

După 6′ (fig. 4), mai plasmolizează în soluția de $K\,NO_3$ m/2 numai aproximativ 20% din celulele frunzei de *Helodea*, situate la baza acesteia de o parte și de alta a nervurii mediane. Și această frunză a mai dat reacția lui Engelmann pozitivă, după 20′ de menținere la lumina difuză. La frunze de *Helodea canadensis* ținute timp de 8′ (fig. 5) în aerul de laborator au mai plasmolizat în soluția de $K\,NO_3$ m/2 numai aproximativ 10% din celulele situate la baza frunzei. Astfel de frunze după 20 și 30′ nu au modificat la lumină desimea bacteriilor mobile. La frunze de *Helodea canadensis* ținute timp de 10′ în aerul de laborator nu a mai plasmolizat nici o celulă în soluția de $K\,NO_3$ m/2 (fig. 6) și nici bacteriile mobile nu s-au adunat la lumină, în apropierea frunzelor.

În experiențele cu alga *Cladophora fracta*, după 2, 4, 8, 10, 15, 20 și 30′ de păstrare a filamentelor în aerul de laborator, pe hîrtie de filtru uscată, se obține proba lui Engelmann pozitivă. Celulele acestei alge plasmolizează în soluția de $K\,NO_3$ m/2. După 45′ de supunere la veștejire a filamentului algei, bacteriile mobile nu se mai adună la lumină în jurul celulelor algei. Totodată aceste celule nu mai plasmolizează normal.

La 17.V.1961 am constatat că în urma secționării transversale a unei celule din thalul algei *Cladophora fracta*, protoplasma cu cromato-

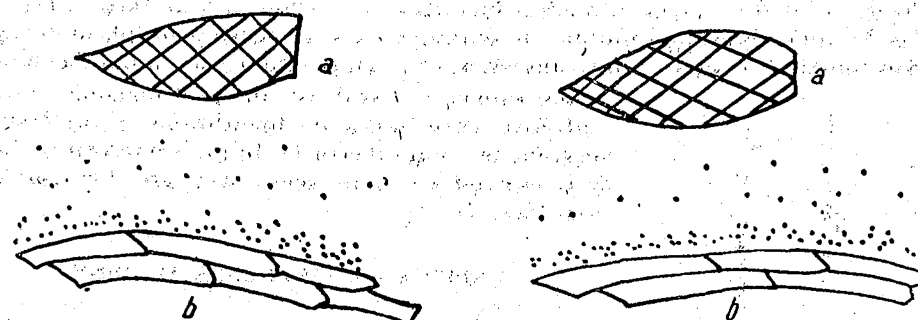


Fig. 1. — La începutul experienței. *a*, Frunză de *Helodea canadensis*; liniile hașurate arată că toate celulele plasmolizează; *b*, proba bacteriilor a lui Engelmann este pozitivă.

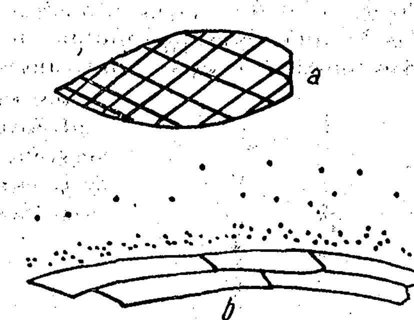


Fig. 2. — După 2′ de ținere în aer toate celulele sînt vii (*a*); proba bacteriilor a lui Engelmann este pozitivă (*b*).

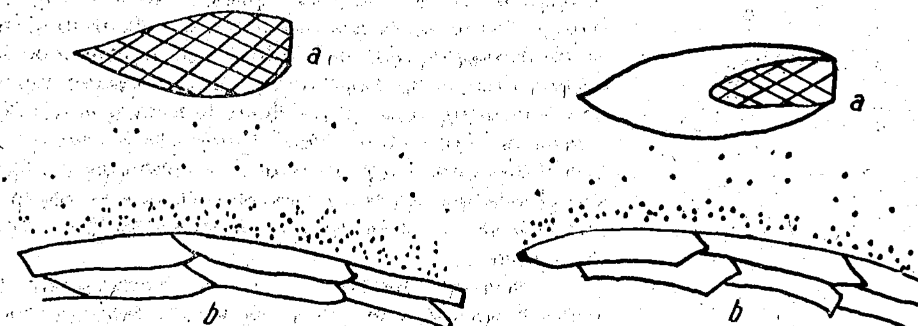


Fig. 3. — După 4′ de ținere în aer toate celulele sînt vii (*a*); proba bacteriilor a lui Engelmann este pozitivă (*b*).

Fig. 4. — După 6′ de ținere în aer plasmolizează numai aproximativ 20% din celule (*a*); proba bacteriilor a lui Engelmann este pozitivă (*b*).

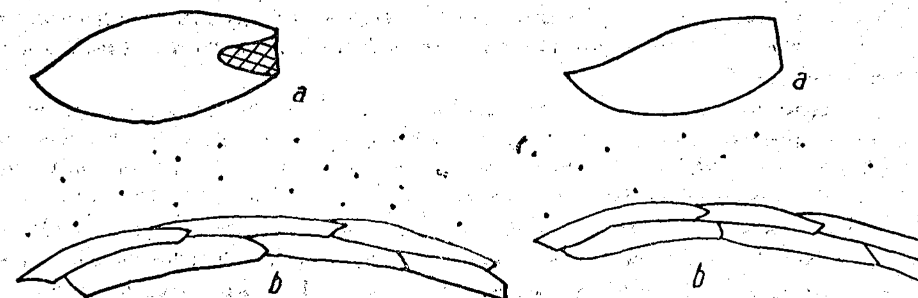


Fig. 5. — După 8′ de ținere în aer mai plasmolizează numai aproximativ 10% din celulele frunzei (*a*); proba bacteriilor a lui Engelmann este negativă (*b*).

Fig. 6. — După 10′ de ținere în aer nu mai plasmolizează nici o celulă (*a*); proba bacteriilor a lui Engelmann este negativă (*b*).

forii a ieşit din celulă în mediul înconjurător, formînd o umflătură sferică. La lumină, bacteriile mobile se acumulează şi în jurul protoplasmei ieşite din celulă, dovedind că fotosinteza are loc. În porţiunea secţionată a celulei, a mai rămas un strat fin de protoplasmă cu cromatofori, care aderă de membrană. Şi în dreptul acesteia se acumulează la lumină bacterii mobile, demonstrînd că şi în acest caz are loc fotosinteza (fig. 7).

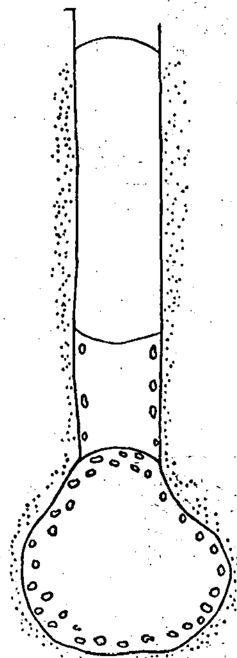


Fig. 7. — Filament de *Cladophora fracta*. În partea dreaptă protoplasma ieşită din filamentul secţionat produce O_2 la lumină.

EXPERIENŢE CU FRUNZE AERIENE

Bucăţi mici din frunzele aeriene vii, ţinute la lumina difuză a zilei dinspre N, în mediu de cultură cu bacterii mobile, sensibile faţă de O_2, şi acoperite cu lamelă produc o aglomerare de bacterii mobile în jurul lor, care are loc după un timp mai îndelungat, probabil din cauza rezervei relativ mari de O_2, din spaţiile intercelulare ale frunzei, precum şi din cauza unui volum mai mare al mediului de cultură folosit la reacţie. Zona de aglomerare a bacteriilor în jurul frunzei aeriene este cu mult mai mare decît la frunzele de *Helodea* şi la filamentele algei *Cladophora fracta*, probabil din cauza grosimii mai accentuate a frunzelor plantelor aeriene, care determină o creştere a suprafeţei de difuziune a O_2 din frunză în mediul de cultură.

Metoda bacteriilor a lui Engelmann, permiţînd punerea în evidenţă a fotosintezei frunzelor plantelor aeriene, am folosit-o cu scopul de a urmări dacă acest fenomen are sau nu loc la frunzele omorîte prin uscare.

Experienţele au fost efectuate cu frunze de trifoi, de păpădie, de traista ciobanului, de rostopască, de fragă, de lobodă, recoltate de pe plante din grădina Facultăţii de ştiinţe naturale, la 15.V.1961, şi ţinute în aerul de laborator pînă la 16.V, cînd s-au efectuat experienţele.

Montarea experienţelor s-a făcut în modul următor: pe aceeaşi lamă de microscopie s-au aşezat 2 picături mari de mediu de cultură lichid cu bacteriile mobile, sensibile faţă de concentraţia O_2. Într-o picătură s-a introdus o bucată mică din frunza vie şi într-altă picătură o bucată din frunza uscată, umectată. S-a acoperit cu cîte o lamelă şi s-a mai introdus mediu de cultură, pentru ca acesta să ocupe întreg spaţiul de sub lamelă. Preparatele astfel obţinute au fost ţinute la lumina ferestrei dinspre N, într-o capsulă Petri, în care am introdus hîrtie de filtru umectată, spre a avea o atmosferă umedă, menită a împiedica evaporarea apei din mediul de cultură a preparatelor.

Toate aceste experienţe au decurs într-un mod asemănător. În jurul frunzelor vii se aglomerează numeroase bacterii mobile, spre deosebire de frunzele omorîte prin uscare unde această aglomerare nu are loc. Toate aceste experienţe arată că fenomenul fotosintezei se produce numai la frunzele vii şi că el nu are loc la frunzele omorîte prin uscare şi umectate.

Frunzele plantelor de plop, soc, fasole, zorele şi de pătlăgele roşii, recoltate din grădină sau din seră, au fost uscate la temperatura camerei, la umbră, în decurs de 1—2 zile. La unele s-a determinat O_2 absorbit sau produs în ziua următoare uscării, la altele după cîteva săptămîni. În vederea acestui scop ele au fost umectate prin scufundare în apă, după care au fost introduse în camera de asimilare. În unele experienţe frunzele uscate au fost pisate, iar cu praful obţinut am pregătit o suspensie în apă de izvor pe care apoi am introdus-o în camera de asimilare. Iluminarea s-a făcut cu un bec electric de 500 W de la distanţa de 50 cm. Lumina a fost răcită de un strat de apă de 50 mm grosime. Asupra frunzelor din camera de asimilaţie cădea o lumină de 2 000 lux. În camera de asimilare CO_2 s-a menţinut constant cu 10 cm^3 soluţie tampon Warburg, care nu venea în contact cu frunzele.

La 18.II.1961 am desprins de pe plantele înflorite în seră frunze de fasole oloagă de 7,2 g greutate proaspătă. Pînă a doua zi frunzele s-au uscat, ajungînd la greutatea de 1,4 g. Pentru determinarea fotosintezei am luat 3 foliole cu greutatea uscată de 0,24 g, pe care le-am ţinut în apă de izvor 30′ şi apoi le-am introdus în camera de asimilare.

După cum se vede în figura 8, frunzele au consumat O_2 atît la întuneric, cît şi la lumină, consumul de O_2 fiind mai mare la lumină.

Din frunzele de fasole oloagă uscate prin acelaşi procedeu ca în experienţa precedentă am luat 0,7 g foliole pe care le-am pisat şi praful rezultat l-am introdus în apă obţinînd o suspensie fină şi deasă, pe care am introdus-o în camera de asimilaţie. Din figura 9 rezultă că nici în acest caz nu s-a degajat O_2 la lumină, ci s-a absorbit o cantitate mai mare de O_2 decît la întuneric.

Frunzele de pătlăgele roşii au fost culese de pe plante din seră, în ziua de 24.II.1961. Peste două zile (26.II) frunzele erau uscate. Din acestea am luat 0,30 g pe care le-am umectat prin ţinerea în apă timp de 30′ şi apoi am determinat O_2 produs sau absorbit. Atît la lumină cît şi la întuneric a avut loc o absorbţie de O_2 de către frunze (fig. 10). Din frunzele de tomate uscate am luat 0,37 g, le-am pisat şi cu praful obţinut am pregătit o suspensie în apă de izvor, pe care am introdus-o în camera de asimilaţie.

După cum se vede în figura 11, a avut loc o absorbţie de O_2 atît la lumină, cît şi la întuneric, în primul caz absorbţia fiind mai mare.

La 18.II.1961 am cules din seră frunze de zorele în greutate de 4,4 g, pe care le-am ţinut în laborator pînă a doua zi, cînd greutatea lor a scăzut prin uscare la 0,9 g. A doua zi am umectat în apă de izvor cîteva frunze uscate în greutate de 0,25 g, timp de 30′ şi apoi le-am introdus în camera de asimilare.

Graficul din figura 12 ne arată că frunzele au consumat O_2 atît la întuneric cît şi la lumină, dar ceva mai mult la lumină.

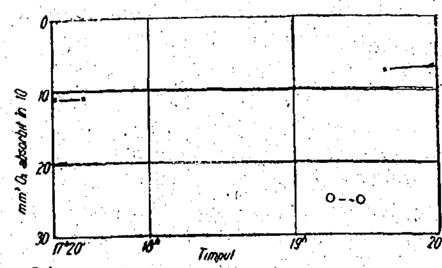


Fig. 8. — Absorbţia O_2 de către o frunză uscată de fasole, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

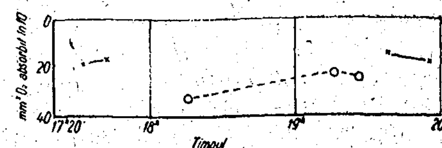


Fig. 9. — Absorbţia O_2 de către frunze de fasole uscate şi pisate, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

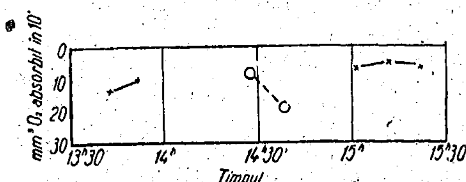


Fig. 10. — Absorbţia O_2 de către o frunză uscată de tomate, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

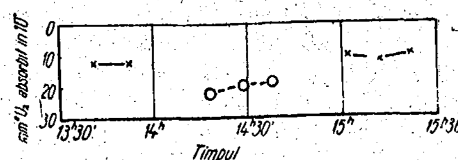


Fig. 11. — Absorbţia O_2 de către frunze de tomate uscate şi pisate, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

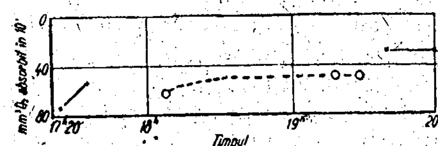


Fig. 12. — Absorbţia O_2 de către o frunză uscată de zorele, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

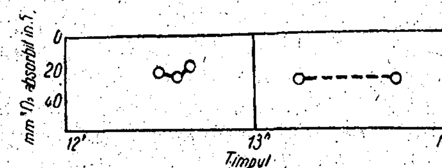


Fig. 13. — Absorbţia O_2 de către o frunză uscată de soc, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

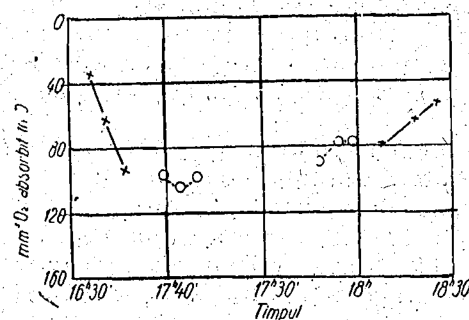


Fig. 14. — Absorbţia O_2 de către frunze de soc uscate şi pisate, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

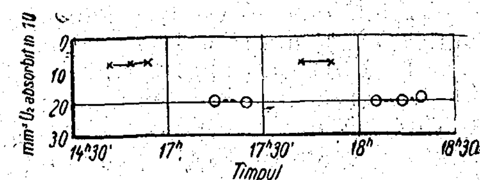


Fig. 15. — Absorbţia O_2 de către o frunză uscată de plop, la lumină (0— — —0) şi la întuneric (x———x).

La 30.IX.1960 am recoltat frunze de soc din grădină, le-am uscat la temperatura camerei. În 9.I.1961 am luat două foliole uscate care cîntăreau 0,57 g, care după ce au fost ţinute în apă de izvor timp de 30′ au ajuns la greutatea de 1,20 g. Apoi le-am introdus în camera de asimilaţie. Consumul de O_2 a avut loc atît la lumină, cît şi la întuneric, cu deosebirea că în primul caz a fost mai mare (fig. 13).

La 12.I.1961 am pisat în mojar foliole uscate de soc care cîntăreau 2,3 g, iar praful obţinut l-am trecut în 50 cm³ apă de izvor; apoi suspensia deasă rezultată am introdus-o în camera de asimilaţie. Aşa cum se vede din figura 14, a avut loc un consum de O_2 atît la lumină cît şi la întuneric.

La sfîrşitul lunii septembrie 1960 am recoltat frunze de plop pe care le-am uscat la temperatura camerei. Pe data de 9.I.1961 am luat o frunză uscată, în greutate de 0,52 g, pe care am ţinut-o în apă de izvor timp de 30′, ajungînd la greutatea de 1,02 g. Am introdus-o în camera de asimilaţie şi am constatat că a avut loc o absorbţie de O_2 atît la lumină, cît şi la întuneric. La lumină, frunza a absorbit o cantitate mai mare de O_2, decît la întuneric (fig. 15).

DISCUŢII

Cu metoda bacteriilor a lui Engelmann s-a constatat fenomenul fotosintezei la frunze de *Helodea canadensis* şi la filamente de *Cladophora fracta* numai atît timp cît mai erau celule vii puse în evidenţă prin metoda plasmolizei. La frunzele de *Helodea canadensis* ţinute în aerul din laborator, celulele au pierit după 8′ şi tot atunci a încetat şi fotosinteza. La filamentele de *Cladophora fracta*, moartea celulelor a avut loc după 40′, cînd a încetat şi fotosinteza.

Din datele prezentate, se vede că în nici una din experienţe, frunzele omorîte prin uscare şi umectate în apă sau pisate în prealabil şi apoi umectate nu au produs la lumină O_2, ci au absorbit o cantitate ceva mai mare de O_2 decît la întuneric. Rezultă deci că frunzele moarte nu îndeplinesc fenomenul fotosintezei. Acest fapt se datoreşte probabil unei fotooxidări. Absorbţia O_2 de către frunzele moarte şi umectate cu apă se datoreşte probabil unei oxidări de substanţe organice sub acţiunea enzimelor oxidante, care îşi păstrează acţiunea şi după moartea celulelor.

Rezultatele acestor experienţe sînt contrare acelora obţinute de J. Friedel (2), Macchiati (5) şi H. Molisch (6), (7). Deosebirile se datoresc probabil faptului că autorii amintiţi s-au servit de metoda bacteriilor a lui Bejernick.

După E. Rabinovici (8) se poate ca O_2 pus în libertate la lumină de frunzele moarte, să fie datorit unor peroxizi, care s-au păstrat în frunze din metabolismul normal sau au apărut după moartea lor. Aceşti peroxizi s-ar putea descompune la lumină în prezenţa clorofilei.

CONCLUZII

La celulele frunzelor de *Helodea canadensis* şi ale filamentelor de *Cladophora fracta*, vătămate prin ţinerea în aer, fotosinteza încetează o dată cu starea vie a celulelor şi anume la prima plantă de experienţă după 8′ şi la a doua, după 40′.

La frunzele aeriene (experienţa cu frunze de trifoi, de păpădie, de traista ciobanului, de rostopască, de fragă, de lobodă, de fasole, de zorele, de tomate, de plop şi de soc) şi umectate, fotosinteza nu mai are loc, ci se constată la lumină o absorbţie sporită de O_2, probabil datorită unei foto-oxidări.

BIBLIOGRAFIE

1. ENGELMANN TH. W., Botan. Z., 1881, *39*, 441.
2. FRIEDEL J., Compt. rend. Acad. Sci., 1901, *132*, 1138; 1901, *133*, 840.
3. HARROY M., Compt. rend. Acad. Sci., 1901, *133*, 890.
4. HERZOG R. O., Z. physiol. Chem., 1902, *35*, 459.
5. MACCHIATI, Bol. soc. bot. ital., 1903.
6. MOLISCH H., Botan. Z., 1904, *62*, 1.
7. — Z. Bot., 1925, *17*, 577.
8. РАБИНОВИЧ Е., *Фотосинтез*, Изд. Иностр. Лит., Москва, 1951.
9. SĂLĂGEANU N., Ann. sci. Univ. de Jassy, 1939, *23*, 24.
10. САЛАЖЕАНУ Н., Физиология растений, 1962, **9**, *2*, 149.
11. WINTERSTEIN, Biochem. Zeitschr., 1912, *46*, 440.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, Laboratorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 6 decembrie **1963**.

ROLUL FRUNZEI ÎN REACŢIA FOTOPERIODICĂ. EXPUNEREA MINIMĂ A FRUNZEI LA FOTOPERIOADA INDUCTIVĂ LA *PERILLA OCYMOIDES* ŞI *CHRYSANTHEMUM MORIFOLIUM**

DE

I. BĂRBAT şi C. OCHEŞANU

Rolul frunzei în fotoperiodism a fost studiat în experienţele clasice ale lui B. S. Moşkov (1) şi Ceailahian (citat după (2)).

În aceste lucrări s-a stabilit că frunza este organul „impresionat” de lumină. În fotoperioade favorabile (inductive) iau naştere substanţe speciale, probabil de natură hormonală, care împreună cu asimilatele sînt vehiculate la mugurele terminal sau lateral.

După ce mugurii au suferit acţiunea temperaturilor joase, la plantele care necesită iarovizare, sau au atins o anumită vîrstă, ei se transformă în muguri de rod.

B. S. Moşkov (1) şi I. A. D. Zeevart (3) au arătat că la *Perilla ocymoides*, sub acţiunea fotoperioadei optime, frunzele se modifică structural, astfel că devin capabile să sintetizeze hormonii înfloririi după ce au primit un număr bine determinat de fotoperioade inductive, independent de condiţiile fotoperiodice, deci şi la zi continuă. Rezultă că inducţia fotoperiodică este localizată în frunză şi este un fenomen ireversibil (la *Perilla*). Această concluzie a rezultat din experienţe de altoire cu frunze, care au suferit inducţia fotoperiodică, adică au primit numărul minim de fotoperioade optime necesare pentru trecerea plantelor la înflorit. Altoind asemenea frunze pe plante care se găsesc în condiţii fotoperiodice neinductive (la zi continuă) ele înfloresc fără să mai fie expuse la zi scurtă.

După Moşkov durata pentru inducţia fotoperiodică a frunzei la *Perilla* este de 7 zile, iar la crizanteme de 9 zile.

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série botanique”, 1964, **IX**, *2*, (în limba franceză).

Aceste experienţe arată că reacţia fotoperiodică constă din două faze : „restructurarea" frunzei şi sinteza hormonului înfloririi.

Nu este clară ordinea în timp a acestor procese. Experienţele lasă impresia că frunza suferă o modificare internă după care devine capabilă pentru sinteza hormonului, deci prima fază precede pe a doua.

Existenţa plantelor care necesită o singură fotoperioadă inductivă (*Xanthium pennsylvanicum*, *Pharbitis nil*, *Lolium temulentum* etc.) pentru trecerea la înflorit arată că în cazul acestor plante cele două faze decurg simultan şi repede sau că schema de la *Perilla* are valabilitate restrînsă.

Experienţele de pînă acum nu au stabilit momentul cînd se face legătura dintre frunză şi mugure, deci cînd începe sinteza hormonului înfloririi şi transportul acestuia la mugure.

Pentru a elucida această problemă am ales plantele *Perilla ocymoides* şi *Chrysantemum morifolium* — soiurile Blanche de Pointin şi Louis de Barthou, ultimele folosite ca soiuri potrivite pentru „cultura forţată" şi deci cu mare sensibilitate fotoperiodică.

Prima experienţă s-a executat la *Perilla ocymoides* şi a avut ca scop să stabilească la materialul experimental existenţa procesului de „restructurare" fiziologică a frunzei. Plantele au fost crescute la lumină continuă pînă cînd au avut 5 perechi de frunze bine dezvoltate. Apoi, ele au fost pregătite pentru experienţă prin îndepărtarea frunzelor (cu excepţia perechii a 5-a de frunze), îndepărtarea vîrfului şi a tuturor mugurilor axilari, cu excepţia unuia de la perechea a 5-a.

În tabelul nr. 1 sînt prezentate variantele experienţei, în număr de 9, primele 2 fiind martorii. Efectul tratamentului s-a apreciat după data apariţiei bobocilor. După rezultatele martorilor, 10 zile scurte sînt suficiente pentru trecerea la înflorit. Dacă perechea de frunze se îndepărtează după 10 zile (varianta 3), apariţia bobocilor întîrzie cu 8 zile. Dacă frunzele rămîn la zi continuă 5 zile, după cele 10 zile scurte, apariţia bobocilor are loc în acelaşi timp ca la martor. Rezultă că după 10 zile scurte frunzele continuă să sintetizeze hormoni la zi lungă (continuă). Pentru a stabili dacă nu este în acest caz un efect al nutriţiei aeriene, s-au îndepărtat frunzele după 10 zile scurte dar s-a lăsat o pereche de frunze pînă la apariţia bobocilor timp de 2 ore pe zi la lumină (varianta 9). În ultimul caz apariţia bobocilor a fost întîrziată.

Tabelul nr. 1

„Restructurarea" fiziologică a frunzelor la *Perilla*

Varianta	Vîrsta plantei	Tratament fotoperiodic (locul aplicării)	Durata tratamentului zile	Nr. zilelor pînă la îmbobocire
1	10 frunze bine dezvoltate	perechea a 5-a de frunze la Zs — 10 zile — apoi la lumină continuă	10	18
2		*idem* 1 — durata tratamentului — 15 zile	15	18
3		perechea a 5-a de frunze la Zs — 10 zile — apoi se înlătură	10	26
4		*idem* 3 — durata tratamentului — 15 zile	15	18
5		perechea a 5-a de frunze la Zs — 10 zile, apoi la lumină continuă — 5 zile (ulterior se înlătură)	10	18
6		perechea a 5-a de frunze la Zs — 10 zile ; prima pereche de frunze la zi de 2 ore	10	22
7		*idem* 6 — durata tratamentului — 15 zile	10	18
8		*idem* 6 — frunzele de la zi de 2 ore rămîn pe plantă pînă la îmbobocire	10	22
9		*idem* 8 — durata tratamentului — 15 zile	15	18

Notă. Zs=zi scurtă.

A doua experienţă s-a executat la *Perilla ocymoides* şi a început cînd plantele au avut 6 perechi de frunze bine dezvoltate. Plantele au fost pregătite astfel încît la începutul experienţei aveau 6 perechi de frunze şi un singur mugure la perechea de frunze de sus. Perechea de frunze bazale a fost ţinută în toate variantele la zi continuă şi a avut rolul de nutriţie aeriană. Celelalte perechi de frunze au fost ţinute la zi de 2 ore (regim fotoperiodic neinductiv) şi au fost supuse treptat tratamentului fotoperiodic de 10 ore lumină pe zi, conform schiţei din figura 1 şi datelor tabelului nr. 2. Plantele, în întregimea lor, au primit 10 zile scurte, suficiente pentru inducţia fotoperiodică, însă aceste zile nu au fost aplicate pe toate frunzele deodată, ci succesiv, pe diferite frunze cîte o zi sau mai

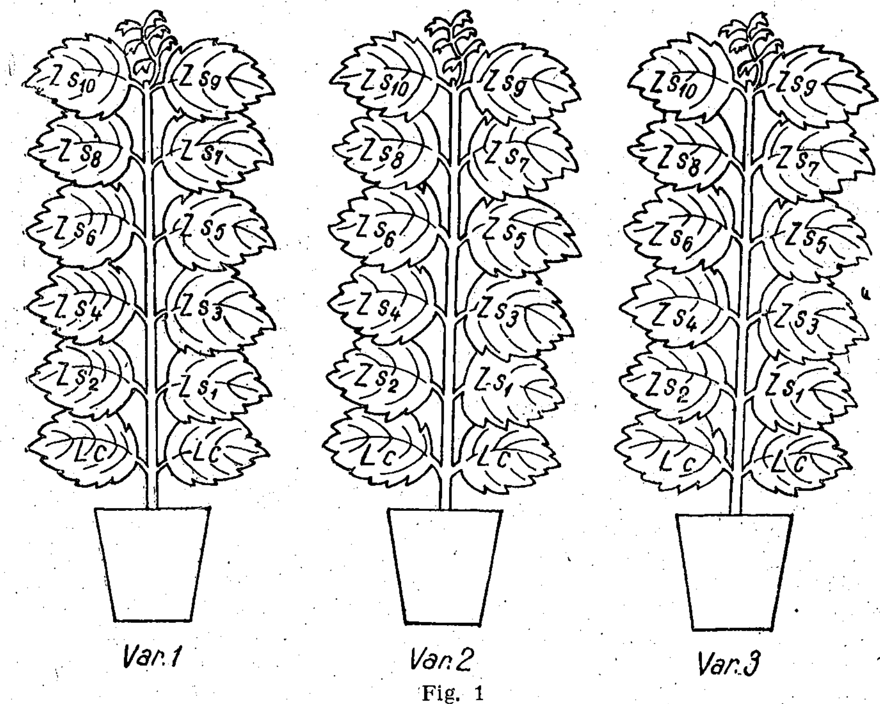


Fig. 1

multe, maximum 10, după care au fost îndepărtate. În cazul primei variante o frunză a fost expusă la o singură zi scurtă, a doua zi a fost expusă la o zi scurtă frunza următoare etc. În varianta 2, prima frunză luată în experienţă a fost expusă două zile scurte etc. Bobocii au apărut pe lăstarul crescut din mugurele de la prima pereche de frunze de sus, în toate variantele, la 22 de zile de la începutul tratamentului cu zi scurtă.

Tabelul nr. 2

Sensibilitatea fotoperiodică a frunzelor la *Perilla*

Varianta	Vîrsta plantei	Durata tratamentului	Tratament fotoperiodic	Nr. zilelor pînă la îmbobocire
Martor	12 frunze bine dezvoltate	10 zile	toată planta	22 de zile
1			1 frunză/1 Zs	
2			2 frunze/2 ,,	
3			3 ,, /3 ,,	
4			4 ,, /4 ,,	
5			5 ,, /5 ,,	
6			6 ,, /6 ,,	
7			7 ,, /7 ,,	
8			8 ,, /8 ,,	
9			9 ,, /9 ,,	
10			10 ,, /10 ,,	

Din această experienţă rezultă că frunza sintetizează hormonii de înflorire din prima zi scurtă, că în frunze există prezent sistemul biochimic capabil să reacţioneze imediat la condiţii fotoperiodice favorabile. Frunzele au fost îndepărtate după 8 ore, ceea ce înseamnă că în acest timp, hormonii au ajuns pînă la mugure în cantitate suficientă.

Mai rezultă că în timpul inducţiei fotoperiodice procesul de sinteză al hormonilor este reversibil şi totodată sistemul biochimic se stabilizează astfel încît după un anumit număr de zile scurte este perfect stabilizat şi ireversibil.

La crizanteme s-au folosit plante în vîrstă de 70 de zile care aveau 20 de frunze bine dezvoltate. S-a procedat la fel ca la *Perilla*. S-a înlăturat vîrful cu frunzele nedezvoltate şi toţi mugurii axilari cu excepţia mugurelui de la prima frunză de sus. După această operaţie plantele au avut 12 frunze. După cum se vede din tabelul nr. 3, experienţa a fost organizată după acelaşi plan ca la *Perilla*. Se constată că la soiul Blanche de Pointin reacţia este în general aceeaşi ca la *Perilla*, cu excepţia primei variante. Soiul Louis de Barthou nu a reacţionat pozitiv.

Se ştie că sensibilitatea frunzelor la condiţii fotoperiodice este determinată de poziţia frunzei pe tulpină. I. A. D. Z e e v a r t (3) a stabilit că perechea a 5-a de frunze de la *Perilla crispa* este sensibilă fotoperiodic şi necesită numărul cel mai mic de fotoperioade optime în comparaţie cu frunzele de la etajele inferioare.

Este interesant de ştiut dacă sensibilitatea fotoperiodică la aceeaşi frunză se modifică o dată cu îmbătrînirea ei. În acest scop s-a experimentat cu soiurile de crizanteme Blanche de Pointin şi Louis de Barthou (tabelul nr. 4). S-au ales plante în vîrstă de 36—38 de zile care au avut 14—16 frunze bine dezvoltate şi care pînă la această vîrstă au fost ţinute

Tabelul nr. 3

Sensibilitatea fotoperiodică a frunzelor la crizanteme

Varianta	Vîrsta plantei	Tratamentul fotoperiodic	Durata tratamentului	Nr. de zile pînă la apariţia bobocilor		Procente de îmbobocire	
				B	L	B	L
Martor	73 de zile	toată planta	10 zile	24	—	100	—
1		1 frunză/1 Zs		—	—	—	—
2		2 frunze /2 ,,		33	—	50	—
3		3 ,, /3 ,,		35	—	25	—
4		4 ,, /4 ,,		33	—	50	—
5		5 ,, /5 ,,		33	—	75	—
6		6 ,, /6 ,,		33	—	100	—
7		7 ,, /7 ,,		33	—	50	—
8		8 ,, /8 ,,		40	—	50	—
9		9 ,, /9 ,,		33	—	50	—
10		10 ,, /10 ,,		24	—	100	—

Notă. B = soiul Blanche de Pointin.
L = soiul Louis de Barthou.

la lumină continuă. S-au alcătuit două grupe din fiecare soi. La prima grupă s-au îndepărtat frunzele nedezvoltate şi restul frunzelor, cu excepţia

Tabelul nr. 4

Sensibilitatea fotoperiodică a frunzelor şi vîrsta lor la crizanteme

Varianta		Vîrsta plantei zile	Poziţia frunzei pe plantă	Data începerii tratamentului	Nr. zilelor de tratament	Nr. zilelor pînă la apariţia bobocilor		Procente de îmbobocire	
						L	B	L	B
1	a	36	a 2-a de sus	17.V	10	43	22	25	75
	b	61	a 12-a ,, ,,	10.VI	10	—	34	—	50
2	a	36	a 2-a ,, ,,	17.V	15	32	19	50	100
	b	61	a 12-a ,, ,,	10.VI	15	—	26	—	50
3	a	36	a 2-a ,, ,,	17.V	20	30	19	75	100
	b	61	a 12-a ,, ,,	10.VI	20	—	26	—	75
4	a	36	a 2-a ,, ,,	17.V	25	31	19	100	100
	b	61	a 12-a ,, ,,	10.VI	25	—	26	—	100

Notă. L = soiul Louis de Barthou.
B = soiul Blanche de Pointin.

unei frunze bine dezvoltate (frunza a 2-a de sus în jos). La a doua grupă operaţia s-a executat la fel, dar cînd a 2-a frunză de sus a devenit frunza a 12-a, deci în vîrstă de 61 de zile. În ambele cazuri s-au îndepărtat

mugurii axilari înainte de începerea tratamentului fotoperiodic. S-au aplicat 10, 15, 20 şi 25 de zile scurte.

La ambele soiuri, îmbătrînirea frunzei duce la o slăbire a reactivităţii fotoperiodice. La soiul Louis de Barthou aceasta este mai accentuată decît la Blanche de Pointin. În cazul ultimului soi diferenţa cea mai mare este la tratamentul de 10 zile.

CONCLUZII

Din experienţele prezentate rezultă că la *Perilla ocymoides* şi soiul de crizanteme Blanche de Pointin frunzele reacţionează fotoperiodic astfel: la *Perilla* din prima zi scurtă, iar la crizanteme din a doua zi scurtă. La *Perilla* hormonii sînt trimişi din frunza ţinută la o singură zi scurtă în decurs de 8 ore lumină, care a urmat după ziua scurtă, respectiv noaptea lungă.

Sistemul biochimic care sintetizează hormonii înfloritului există în frunzele dezvoltate, independent de condiţiile fotoperiodice. De aceea planta poate să reacţioneze imediat la condiţiile fotoperiodice. Prin aceasta plantele realizează o promptă adaptare la condiţiile de mediu şi dovedesc capacitatea lor ridicată de orientare. Acest sistem biochimic este la început labil şi reversibil dar după un anumit timp se stabilizează şi funcţionează şi în afara condiţiilor inductive. Planta însă păstrează capacitatea de orientare prin frunzele noi care se formează şi în care întreg procesul se repetă.

Experienţele prezentate demonstrează de asemenea că sensibilitatea fotoperiodică a unei frunze slăbeşte o dată cu îmbătrînirea ei.

BIBLIOGRAFIE

1. МОШКОВ Б. С., *Фотопериодизм растений*, ГИСЛЖП, Ленинград, 1961.
2. MAXIMOV N. A., *Fiziologia plantelor*, Edit. pentru literatură ştiinţifică, Bucureşti, 1951.
3. ZEEVART I.A.D., *Flower formation as studied by grafting*, Wageningen (Olanda), 1958.

Centrul de cercetări biologice, Cluj.
Laboratorul de citofiziologie, creştere şi dezvoltare.

Primită în redacţie la 11 decembrie 1963.

STUDIU ASUPRA SPECIILOR SECŢIEI *OVINAE* Fr. A GENULUI *FESTUCA* DIN R. P. ROMÎNĂ (I)*

DE

ACADEMICIAN E. I. NYÁRÁDY şi A. NYÁRÁDY

Materialele publicate în Europa Centrală şi de SE în ultimele decenii asupra variabilităţii şi răspîndirii unor specii critice de *Festuca* din secţia *Ovinae* s.l. nu reflectă destul de fidel şi clar situaţia reprezentanţilor acestei secţii în condiţiile oropedoclimatice din R.P. Romînă. Prezentarea controversată a lor din punct de vedere sistematic este izvorul şi al unor confuzii din literatura fitocenologică.

Pentru a cunoaşte mai concret această problemă, în studiul de faţă am abordat-o atît sub raport sistematic, cît şi sub cel ecologic, fitocorologic şi fitocenologic. Prelucrarea se bazează atît pe observaţiile şi studiile noastre făcute pe teren, cît şi pe un foarte bogat material ierbaristic provenit din toate regiunile ţării [1]. Am luat în considerare şi datele corespunzătoare din literatura de specialitate.

Caracterele diferenţiale de care ne-am folosit la delimitarea speciilor şi a variabilităţii lor privesc forma şi dimensiunile paniculului, a spicu-

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série botanique", 1964, **IX**, *2*, (în limba germană).

Partea a doua a prezentei lucrări va apărea în nr. 3 al acestei publicaţii.

[1] Materialul ierbaristic studiat aparţine următoarelor instituţii din ţară: 1. Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj; 2. Universitatea din Bucureşti; 3. Institutul agronomic „Dr. P. Groza", Cluj; 4. Institutul agronomic „Tudor Vladimirescu", Craiova; 5. Institutul agronomic „I. Ionescu de la Brad", Iaşi; 6. Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Bucureşti; 7. Centrul de cercetări biologice al Filialei Academiei R.P.R., Cluj; 8. Muzeul regional al Banatului, Timişoara; herbare particulare; 9. Herbarul A. şi E. I. Nyárády, Cluj; 10. Herbarul I. Şerbănescu, Bucureşti; 11. Herbarul I. Morariu, Braşov. Numărul de ordine al ierbarelor de mai sus se citează după staţiunea unor taxoni mai rari sau descrişi pentru prima dată în această lucrare. Cele mai multe plante din materialul studiat în ierbarele de mai sus au fost colectate de următorii botanişti: Al. Borza, Al. Buia, Şt. Csűrös, E. Ghişa, Gh. Grinţescu, I. Morariu, A. Nyárády acad. E. I. Nyárády, A. Paucă, acad. E. Pop, P. C. Popescu, E. Puşcaru-Soroceanu, M. Răvăruţ, I. Şerbănescu, R. Soó etc.

leţelor, glumelor şi paleilor, morfologia externă şi dimensiunile frunzelor etc., precum şi modul de dispoziţie a sclerenchimului subepidermial al frunzelor complet dezvoltate, secţionate transversal, sub mijlocul limbului (pl. I–VII). Caracterele morfologice şi anatomice constatate permit recunoaşterea precisă atît a speciilor secţiei *Ovinae* s.l., existente în R.P. Romînă, cît şi a subunităţilor identificate.

Studiile noastre ne-au întărit convingerea că speciile de *Festuca* din secţia *Ovinae* Fr. se răspîndesc prin complexe de populaţii eterogene. Din asemenea populaţii provin încontinuu serii de forme noi, cu caractere homo- şi heterozigotice, servind drept bază variabilităţii speciilor studiate. Din acest fel de populaţii eterogene au provenit, sub acţiunea selectivă a factorilor ecologici, numeroşi taxoni studiaţi, dintre care unii (de exemplu *F. craiovensis* Nyár., *F. pachyphylla* Deg., *F. pallens* ssp. *transitoria* Nyár. etc.) sînt descrişi pentru prima dată în lucrarea de faţă. Ţinem să relevăm faptul că în declanşarea unor modificări de natură genotipică, factorii mediului trebuie să aibă un rol mult mai mare decît se consideră aceasta azi în general; modul de acţionare a lor este însă atît de fin şi intim, încît cu metodele actuale — mai puţin exacte — nu s-a putut elucida încă mecanismul specific de acţionare a lor. În ceea ce priveşte acţiunea selectivă a factorilor ecologici, aceasta este orientată mai ales spre unele caractere fiziologice, ele fiind corelate adeseori şi de anumite caractere anatomo-morfologice specifice. Acestea din urmă apar mai mult sau mai puţin pregnant, uneori fiind greu sesizabile; ele pot fi de natură genotipică sau simple modificaţii provocate sub acţiunea directă a unor factori ecologici ai staţiunii. Numai prin studii anatomo-morfologice ele nu pot fi separate; interpretările de acest fel (11) nu aduc lămuriri satisfăcătoare, fiind absolut necesare şi studii genetice aprofundate, ceea ce desigur nu este scopul lucrării noastre.

În ceea ce priveşte formele cu caractere intermediare, în cadrul secţiei *Ovinae* Fr. se pot deosebi atît cele provenite prin hibridare interspecifică (de exemplu: *F.* × *săvulescui* Prod. = *F. pallens* × *F. pseudovina*; *F.* × *supinoides* A. Nyár. = *F. sulcata* var. *saxatilis* × *F. supina* etc.), cît şi cele nehibridogene. Acestea din urmă provin sub acţiunea selectivă a factorilor mediului, din populaţiile eterogene ale speciilor ajunse în condiţii climatice sau edafice noi, mai adecvate unor specii înrudite. Asemenea forme sînt răspîndite în zona de întrepătrundere a populaţiilor speciilor de *F. valesiaca*, *F. sulcata* şi *F. pseudovina*. Ele au fost descrise ca *Festuca boghişensis* Prod. = *F. pseudovina* — *F. valesiaca*, *F. meredişensis* Nyár. = *F. sulcata* — *F. valesiaca* etc.

Menţionăm că prin staţiunile unde apar şi se menţin asemenea forme intermediare — după observaţiile noastre — înflorirea speciilor interesate are loc în timp atît de diferit, încît în mod practic hibridarea interspecifică nu este posibilă.

Secţia OVINAE Fr. ap. Andr., Skand. Växt., II (1852), 21.

Grupa *Intravaginales* Hack., Monogr. (1882), 81.

Inovaţiunile (lăstarii sterili) iau naştere din subţioara tecilor şi cresc paralel în interiorul lor, ieşind la exterior prin deschizătura acestora [2].

DETERMINAREA SPECIILOR

1 a Paleile nearistate [3] (pl. VI, fig. 106 şi 107), cel mult fin ascuţite, foarte rar scurt-aristate. Frunze lungi, dese, erecte, numai la vîrf ± aspre, foarte subţiri, de 0,4–0,5 (0,7)mm în diametru, ± cilindrice şi foarte fin multiangulate din cauza celor 7–9 fascicule de sclerenchim (pl. I, fig. 1–6). Teaca internă închisă pînă la 1/2 parte, marginile fiind unite printr-o membrană . . . . **F. amethystina**

1 b Paleile de obicei aristate. Frunzele, puţin turtite, nu sînt multiangulate, cu feţele netede, convexe sau brăzdate, în acest caz bicostate, rar tricostate. Teaca internă deschisă, închisă cel mult pînă la 1/3 2

2 a Tecile uscate brune-roşcate, înconjură strîns părţile interne, cea externă se dizolvă în fibre. Plantă alpină scundă . . **F. glacialis**

2 b Tecile uscate albe, cenuşii sau surii, rareori cu nuanţă roşiatică, înconjură ± larg părţile interne 3

3 a Cel puţin lamina inovaţiunilor cilindrică sau puţin turtită, cu feţele convexe şi după uscare, sub epidermă cu un strat de sclerenchim continuu sau ± întrerupt (pl. I, fig. 10–28; pl. II, fig. 33–36) 4

3 b Lamina inovaţiunilor turtită, la ambele laturi cu cîte o brazdă longitudinală, rareori cu 2 brazde foarte fine sau frunza apare multicostată. Fasciculele de sclerenchim separate, de obicei cîte 3, uneori mai multe (pl. III, fig. 46–74 etc.) 10

4 a Lamina filiformă sau setiformă, de 0,3–0,5 (0,6) mm în diametru 5

4 b Lamina iunciformă, de (0,5) 0,7–1,3 mm în diametru 7

5 a Frunze alburii glauce, rigide, încovoiate în mai multe direcţii. Stratul sclerenchimatic întrerupt în mai multe locuri, rar numai într-unul singur (pl. II, fig. 33–37) . . . **F. pallens var. transitoria**

[2a] Caracterul intravaginal se poate observa bine la inovaţiunile paralele de lîngă tulpina floriferă. Teaca comună uneori se distruge şi în acest caz planta apare pseudoextravaginală.
[b] După V. Krajina (54) inovaţiunea nu este întotdeauna intravaginală, ci poate fi şi extravaginală. Credem că aici este cazul *a* de mai sus.
[3] *Festuca vaginata* cu paleile nearistate are frunzele groase, iunciforme (pl. II, fig. 40; pl. VI, fig. 120).

5 b Frunze verzi sau puţin glauce, drepte, mai moi, cu sclerenchim continuu sau excepţional întrerupt 6

6 a Tulpină înaltă; lamina cel puţin la vîrf aspră, cele tinere de (0,4) 0,5—0,6 mm. Panicul lung de 4—8 cm. Spiculeţ lung de 4,5—6 (8) mm. Teaca internă deschisă . . . . **F. ovina**

6 b Tulpina scundă; lamina netedă pînă la capăt. Panicul lung de 2—4 cm. Plantă subalpină-alpină. Teaca internă în treimea inferioară, concrescută . . . . **F. supina**

7 a Frunza, tecile şi inflorescenţa verzi, rar glauce, niciodată brumate 8

7 b Frunza, tecile şi inflorescenţa de obicei glauce, uneori chiar brumate 9

8 a Teaca ± mărunt alipit păroasă, lamina 5-nervată. Panicul des, rigid. Paleea spre vîrf aspră sau scurt-păroasă . . . **F. stricta**

8 b Teaca şi paleea glabre, lamina netedă, cu 7 (9) nervuri . . . . **F. intermedia**

9 a Paleea lungă de 4—5 mm, cu vîrf mai tare, atenuat în aristă scurtă, rareori numai ascuţită. Panicul după înflorire ± contras (pl. IV, fig. 115—118) . . . . **F. pallens**

9 b Paleea lungă de 3—4 mm, nearistată (pl. VI, fig. 120), cu vîrful ± membranos, obtuz. Panicul întins şi după înflorire . . . **F. vaginata**

10 a Lamina filiformă sau setiformă, de obicei 0,3—0,5 mm în diametru, foarte rar pînă la 0,7 mm 11

10 b Lamina mai groasă, iunciformă (excepţie *F. sulc.* f. *tenuisulcata*), de (0,5) 0,6—1,3 mm în diametru 14

11 a Spiculeţe mărunte, lungi de (7) 3—6 mm, cu flori des aşezate. Palei late alungit-ovate sau lat-lanceolate, lungi de 3—4 mm . . . 12

11 b Spiculeţe mai mari, lungi de (6) 7—11 mm, cu flori mai laxe, mai lungi şi mai zvelte 13

12 a Înaltă de 20—30 (40) cm, cu tulpină subţire, slabe. Panicul lung de 3—4,5 cm, cu spiculeţe lungi de 3,5—5 (6) mm, palei lungi de 3—3,5 (4) mm, cu aristă lungă de 1—1,5 mm (pl. VI, fig. 132—133) . . . . **F. pseudovina**

12 b Înaltă de 65—70 cm, cu tulpină viguroasă, groasă. Panicul lung de 8—14 cm, cu spiculeţe lungi de 5—7 mm, palei lungi de 4—4,5 mm, cu arista lungă de 2—3,5 mm . . **F. craiovensis**

13 a Frunze filiforme, rar setiforme, de 0,3—0,5 (0,6) mm în diametru (pl. III, fig. 46—53). Spiculeţe lungi de 5,5—7 mm, paleea îngust-lanceolată, lungă de 3—4—4,7 mm, cu aristă lungă de 1—2 mm, la f. *banatica* pînă la 3,5 mm (pl. VI, fig. 121—130) . . . **F. valesiaca**

13 b Frunze mai groase, setiforme, de 0,6 (0,7) mm în diametru (pl. II, fig. 41—45). Spiculeţ lung de 7,5—9 mm, paleea lanceolată, lungă de 5 (6) mm, cu aristă lungă de 3—4 mm (pl. VII, fig. 147 şi 148) . . . . **F. dalmatica**

14 a Plantă scundă, înaltă de 20—25 cm, panicul lung de 2—5 cm, des. Ligula mărunt-piloasă . . . . **F. pančičiana**

14 b Plantă înaltă de 30—60 cm, cu panicul lung de 5—12 cm. Ligula de obicei glabră 15

15 a Frunze de 0,6—0,9 (1) mm în diametru, de obicei 3, rareori 5 sclerenchime izolate (pl. III, fig. 67—74) . . . . . . **F. sulcata**

15 b Frunze groase, de 0,9—1,4 mm în diametru, sclerenchim variabil, uneori înveleşte circumferinţa frunzei în 50—90%, neîntrerupt, alteori divizate în 6—12 părţi separate (pl. V, fig. 96—105) . . . . **F. pachyphylla**

F. amethystina L., Sp. pl., ed. 1 (1753), 74. *F. inarmata* Schur, in VSV (1859), 177 et Enum. pl. Transs. (1866), 792. *F. coerulea* Schur, Enum. l.c. 789 (Ic.: pl. I, fig. 1—3; pl. VI, fig. 106 şi 107).

Perenală, la noi înaltă de (17) 30—67 cm (după H a c k e l pînă la 80 cm). Tulpină erectă, netedă, în partea inferioară cu 1—2 noduri, formînd pajişti cu mulţi lăstari sterili şi cu mai multe frunze erecte, dese ca pensula, foarte lungi, ajungînd pînă la 1/2 tulpinii, uneori pînă la inflorescenţă, glabre, toate la fel de subţiri, de (0,3) 0,4—0,69 mm în diametru, de obicei cilindrice, foarte fin multiangulare din cauza celor 7—9 sclerenchime bombate, periferice. Tecile interne ale inovaţiunilor concrescute şi închise pînă la 1/2 din lungimea lor, rar deschise pînă la bază. Paniculul lax, mlădios, la vîrf ± nutant, lung de 4—11 (12) cm (după H a c k e l de 8—22 cm). Spiculeţe eliptice, lungi de 7—8 mm, cu 3—7 flori, excepţional mai puţine, verzui, îndeosebi pe o latură brune-violete, mai rar închis colorate. Glume lat-subulate, inegale, paleile lungi de 4,5—5 mm, îngust-lanceolate, la vîrf acute, membranoase, nearistate, rareori scurt-aristate, pe dos cilindrice, netede şi glabre, cu nervura mediană slabă.

Răspîndirea în ţară. Comună în Munţii Rodnei, Carpaţii Orientali, Carpaţii Meridionali şi Munţii Vîlcan—Godeanu. (H. 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11).

VARIABILITATEA

f. **marmarosiensis** Zapal., Consp. Fl. Galic., I (1906), 65 et III (1911), 230 corr. Frunze foarte înguste, de 0,3—0,4 mm în diametru, paleea fin ascuţită. Reg. Maramureş: Pietrosul Mare. Reg. Suceava: Dacu lîngă Cîrlibaba.

f. **pauciflora** A. et E. I. Nyár. f. nova (Ic.: pl. I, fig. 4—5). Planta 17-20 cm alta. Foliis 0,6 mm diam., sectione transversali foliorum elongata. Spiculae 1-2 floribus. Mt. Rodnenses in cacumine Mtis Ineu alt. 2100 m solo schist.- crist (H. 9).

var. **ghişana** Nyár., Enum. pl. vasc. Ch. Turzii (1939), 72 (Ic.: pl. I, fig. 6). Tulpină viguroasă, înaltă pînă la 67 cm, cu frunze lungi de 30 mm, de 0,5—0,7 mm în diametru, glabră. Panicul lung de 10—12 cm, alipit de axă, uneori cu ariste scurte. Reg. Cluj: Colţii Trascăului 650 m (H. 4,9).

CONDIȚII STAȚIONALE

F. amethystina este o specie bazifilă-neutrofilă destul de răspîndită în unele masive muntoase din Carpații Orientali și Meridionali. În Carpații Occidentali este cunoscută pînă în prezent dintr-o singură stațiune din Munții Trascăului.

În condițiile pedoclimatice ale țării, această specie își are optimul său de dezvoltare și de răspîndire la altitudini mai mari decît 1400—1500 m, deasupra limitei superioare actuale a pădurii prin locuri deschise, ajungînd să fie specie dominantă (AD : 3—4) chiar și la altitudini de peste 2000 m (Munții Bucegi, Munții Făgărașului). Din stațiunile împădurite montane mai puțin înalte nu este cunoscută în țară; în asemenea stațiuni menționate din R.P. Ungară (124), din Austria (49), R.F.G. și R.D.G. (46), (98) etc., această specie apare ca un component caracteristic al stratului ierbos dezvoltat pe substrat calcaros sau dolomitic. Probabil că în regiunile carstice mai puțin înalte și mai împădurite din sud-vestul țării va fi descoperită și la noi prin stațiuni similare.

Solul pe care se instalează *F. amethystina* este negru ori brun alpin, mijlociu profund sau slab scheletic, cu reacție neutră pînă la slab alcalină (pH-ul la 5—20 cm = 6,8—7,4), care se formează pe roci sau pe conglomerate calcaroase.

După natura stîncoasă a stațiunii, mai mult sau mai puțin accidentată, această asociație acoperă terenul în proporție de 60—95%. Este instalată pe pante mai domoale sau adeseori puternic (peste 40°) înclinate și stîncoase, pe grohotișuri ± fixate de sub pereții abrupți ai stîncăriilor și mai rar pe brînele acestora. Preferă stațiunile cu expoziție E, SE, SV și mai puțin pe cele V sau S, acestea din urmă fiind mai calde și mai uscate. Datorită tufelor distanțate de *F. amethystina* pajiștea acestei asociații apare discontinuu înțelenită.

Urmărind compoziția floristică a asociațiilor de *F. amethystina* din stațiunile din diferitele masive ale Carpaților Orientali și Meridionali (tabelul nr. 1) s-au găsit 80 de specii de fanerogame care prezintă II—V grade de constanță în masivele studiate comparativ din Carpații noștri, număr care se va mări desigur în urma cercetărilor viitoare. Numărul speciilor accidentale se apropie de 50.

Dintre cele 80 de specii 55% sînt alpine, predominînd cele alpin central-europeene, 15% reprezintă specii endemice, 8% sînt specii balcanice sau balcano-dacice (tabelul nr. 1).

Este de remarcat numărul mare al speciilor caracteristice din ordinul *Seslerietalia coeruleae* și cele ale alianței *Seslerion rigidae*, de exemplu *Sesleria coerulans* (*bielzii*), *Carex sempervirens*, *Poa violacea*, *Festuca versicolor*, *Scabiosa lucida*, *Euphrasia salisburgensis*, *Potentilla crantzii*, *Alyssum repens* etc., în care se încadrează *Festucetum amethystinae* din Carpații noștri. Această fitocenoză se remarcă și prin numeroasele specii endemice (de exemplu *Centaurea*

Tabelul nr. 1

Festucetum amethystinae

Elemente floristice	Specii	Munţi 1	Munţi 2	Munţi 3	Munţi 4
	A. Gramineae				
ECeMtO	*Festuca amethystina*	V 4	V 3–4	V 2–4	V 3
ACe	*Agrostis rupestris*	II +	– –	III +	II +
Eas–M	*Anthoxanthum odoratum*	III +–1	II +–1	II +	II +
A–Ar	*Festuca supina*	II +	– –	II +–1	I +
End	*F. sulcata* var. *saxatilis*	III +–1	III +–1	II +	– –
ACa	*F. versicolor*	III +–1	I +	II +–1	II +
End	*Koeleria transsilvanica*	– –	– –	III +–1	I +
EOA	*Poa violacea*	– –	– –	III +–2	II +
B–Ca	*Sesleria coerulans (bielzii)*	III +–1	– –	I +	II +–1
AB	*Trisetum alpestre*	II +–1	II +–1	– –	– –
	B. Leguminosae				
ACe	*Anthyllis alpestris*	III +–1	II +	– –	I +
AEas	*Lotus corniculatus* var. *alp.*	III +–1	II +	– –	I +
End	*Onobrychis transsilvanica*	– –	– –	I +	I +
ACa	*Trifolium repens* var. *div.*	IV +–1	II +–1	III +	II +–1
	C. Cyperaceae				
ACa	*Carex ornithopoda*	II +	II +	– –	– –
ACe	*C. sempervirens*	V +–2	III +	IV +–2	II +–1
	D. Familiae diversae				
ACa	*Aconitum tauricum*	II +	I +	– –	I +
AB	*Achillea stricta*	I +	I +	– –	– –
ACa	*Alchemilla hybrida* s.l.	I +	– –	II +	I +
DB	*Alyssum repens*	III +–1	– –	II +	I +
ACp	*Aster alpinus*	III +	II +	I +	I +
ACpAr	*Bartschia alpina*	III +	– –	II +	II +
ECaM	*Biscutella levigata*	III +	II +	II +	I +
C	*Botrychium lunaria*	II +	– –	II +	I +
ECa	*Carlina acaulis* var. *alp.*	II +	I +	– –	II +
End	*Centaurea pinnatifida*	III +	II +	I +	I +
ACa	*Cerastium lerchenfeldianum*	II +	– –	III +	– –
End	*C. transsilvanicum*	– –	– –	I +	II +
ACa	*Calamintha alpina-baumg.*	II +	– –	I +	II +
End	*Dianthus tenuifolius*	I +	– –	I +	– –
AAr	*Euphrasia salisburgensis*	III +	– –	II +	II +
ACa	*Galium anisophyllum*	III +–1	I +	III +	II +
End	*G. vernum* ssp. *alpinum*	II +	– –	II +	I +
ABCa	*Gentiana praecox* var. *carpatica*	I +	I +	II +	– –
ACa	*Helianthemum alpestre*	II +–1	– –	I +	I +
ACa	*H. hirsutum* var. *grandiflora*	III +–1	I +–1	– –	– –
Eas	*Hieracium caesium*	I +	– –	– –	I +
ACa	*H. villosum*	II +	I +	– –	– –
BCa	*Hypericum alpigenum*	III +	– –	II +	II +
ACa	*Kernera saxatilis*	I +	II +	– –	– –
ACa	*Knautia longifolia*	III +–1	I +	I +	II +
AAl	*Leontopodium alpinum*	II +	– –	I +	I +
BCa	*Linum extraaxillare*	III +	– –	II +	II +
ACp	*Myosotis alp.* ssp. *stenophylla*	III +–1	I +	I +	I +
ACa	*Nigritella rubra*	I +	– –	I +	I +
ABCa	*Phyteuma nanum*	II +	– –	– –	I +
ACp	*Polygonum viviparum*	IV +–1	– –	III +	II +
ACpAr	*Potentilla crantzii*	I +	– –	I +–1	I +
B	*P. ternata*	I +	– –	III +–1	II +–1
ECa	*Ranunculus oreophilus*	III +	I +	– –	II +
BD	*Saxifraga luteo-viridis*	I +	I +	– –	I +
End	*Scabiosa lucida* et ssp. *barbata*	III +–1	II +	III +	II +
ACa	*Sedum atratum*	II +	– –	– –	I +
End	*Silene dubia*	II +	– –	II +	I +
ECa	*Thesium alpinum*	I +	– –	II +	I +
End	*Thlaspi dacicum*	I +	– –	– –	I +
End	*Thymus pulcherrimus*	II +	– –	I +	– –

Notă. Specii însoţitoare: *Androsace chamaejasme* (3), *Astragalus australis* (1,4), *Astrantia major* (2, 4), *Avenochloa versicolor* (1, 3), *Bupleurum falcatum* (2,3), *B. ranunculoides* (1), *Campanula kladniana* (1,4), *C. napuligera* (3, 4), *Carduus glaucus* (2), *C. kerneri* (1,4), *Chaerophyllum aureum* (2), *Chrysanthemum corymbosum* (1), *Coeloglossum viride* (1,3), *Erigeron uniflorus* (1,3), *Festuca porcii* (1,2), *Gentiana lutea* (2), *Hypericum commutatum* (4), *Isatis praecox* (2), *Luzula campestris* var. *multiflora* (3), *L. cuprina* (1,4), *Parnassia palustris* (1,3), *Poa nemoralis* (1,3), *P. subcaesia* (1), *Phleum commutatum* (1,4), *Potentilla thuringiaca* (3), *Primula elatior* (1,4), *P. halleri* (3,4), *Sieversia montana* (1,4), *Soldanella major* f. *hungarica* (1,4), *Thesium kernerianum* (3), *Thymus alpestris* (1,4), *Trifolium alpestre* (3), *T. prat.* ssp. *frigidum* (1,4).

Staţiuni: 1. Munţii Rodnei: muntele Corongişul Mare (1750 m, NE, 25°, 80%); muntele Mihăiasa (1680 m, N, 36°, 80%), muntele Negrileasa (1850 m, SE, 30°, 65%), muntele Piatra Rea (1680 m, N, 20°, 70%), Izvorul Cailor (1840 m, NV, 25°, 60%) (A. Nyárády, VII–VIII, 1951, 1959).

2. Munţii Rarău – Munţii Giurgeului: Pietrele Doamnei (1600 m, SE, 30°, 70%), Hăghimaşul Mare (1720 m, E–SE, 20°, 95%; 1650 m, E, 20°, 90%), muntele Eceu (1610 m, SV, 30°, 80%; 1650 m, S – SE, 25°, 80%) (A. Nyárády, VII–VIII, 1948, 1950).

3. Munţii Bucegi: Jepii Mari (1850 m, SE, 30°, 75%), muntele Caraiman (1900 m, E, 40°, 60%), Vîrful cu Dor (1800 m, S–SE, 20°, 80%), valea Ialomiţei (1950 m, E–SE, 30°, 75%), muntele Coştila (1900 m, E, 25°, 80%) (A. Nyárády, VII–VIII, 1954).

4. Munţii Făgăraşului: vîrful Doamnei (2000 m, SV, 35°, 65%; 1950 m, E, 30°, 80%), şaua dintre văile Doamnei şi Laiţa (2040 m, SSE, 25°, 90%), valea Doamnei (1780 m, ESE, 30°, 75%; 1750 m, SE, 20°, 85%) (A. Nyárády, VIII, 1949).

Semnificaţia prescurtărilor: *Prezenţa generală*: I (–20%), II (20–40%), III (40–60%), IV (60–80%), V (80–100%). *Abundenţă-dominanţă* = AD: + (pînă la 1%), 1 (1–5%), 2 (5–25%), 3 (25–50%), 4 (50–75%), 5 (75–100%). *Elemente floristice*: A = alpin, Ar = arctic, At = atlantic, Al = altaic, B = balcanic, Br = boreal, C = cosmopolit, Ca = carpatic, Ce = central-european, Cp = circumpolar, D = dacic, E = european, Eas = eurasiatic, End = endemic, K = continental, M = mediteranean, Mt = montan, O = oriental, P = pontic, Pi = pirineic, S = siberian, Sa = subarctic, Pn = panonic.

c. 464 — d.p. 110

pinnatifida, *Dianthus tenuifolius*, *Erysimum transsilvanicum*, *Carastium transsilvanicum*, *Koeleria transsilvanica* etc.). Toate acestea, precum şi trăsăturile ecologice ale asociaţiei, permit încadrarea ei în alianţa *Seslerion rigidae* (Zólyomi, 1939) din ordinul menţionat mai sus. *Sesleria rigida* de altfel apare şi în *Festucetum amethystinae*, şi anume în Munţii Făgăraşului la o altitudine de 1800—2200 m.

În cadrul asociaţiei *F. amethystina*, datorită unor factori microclimatici, pot exista în staţiunea dată diferite faciesuri mai mult sau mai puţin întinse. Astfel, pe cline mai puţin însorite, cu sol ceva mai umed, se formează faciesuri cu *Carex sempervirens* sau pe cele ceva mai xerofile, cu reacţia solului mai mult neutră decît slab alcalină, cîştigă teren *Poa violacea*. *Festucetum amethystinae* cu facies de *Poa violacea* este amintit din Munţii Bucegi (87), precum şi pe muntele Coza din Munţii Vrancei (93); faciesul cu *Carex sempervirens* a fost indicat din Munţii Bucegi (34).

Valoarea economică a pajiştilor de *Festucetum amethystinae* a fost cercetată în Munţii Bucegi (87). Producţia globală variază între 3 500 şi 7 000 kg iarbă verde la ha. Gradul de consumare este de 70%. Faciesul cu *Poa violacea* are valoare nutritivă mai mare, fiind mai bogat în substanţe proteice şi avînd un procent mai mic de celuloză. Suprafeţele ocupate de această asociaţie, în raport cu restul suprafeţei păşunii, sînt relativ mici şi adeseori situate prin staţiuni inaccesibile păşunatului. Oile consumă bine această plantă mai ales în stadiul tînăr.

Cercetări privitoare la asociaţia *F. amethystina* sînt relativ puţine. Ea a fost indicată pentru prima dată din Munţii Bucegi (34); tot în aceşti munţi s-au făcut studii detaliate asupra acestei fitocenoze (87). Suprafeţe întinse dominate de *F. amethystina* au fost semnalate de pe Ceahlău, apoi de pe muntele Coza din Munţii Vrancei (93). Din Munţii Rodnei, după o semnalare generală (110) au fost publicate numeroase date privind răspîndirea asociaţiei de *F. amethystina* în cadrul acestui masiv (67). Această asociaţie a devenit cunoscută şi din Munţii Făgăraşului (30), precum şi din Munţii Ciucaşului (76).

F. glacialis Miège, in Bull. Soc. Bot. Fr., XXI (1874), IX (Ic.: pl. I, fig. 7—9; pl. VI, fig. 108).

Plantă perenă, înaltă de 4—19 cm, cu rădăcini numeroase, formînd pajişte deasă, cu tecile evidente, lungi de (0,5) 1—3 cm, brune-roşietice, ± destrămîndu-se în fibre, apoi zona frunzelor, lungă de 2—10 cm. Teaca internă închisă pînă la 1/3 sau 1/2. Frunzele inovaţiunilor setiforme, moi, nu sînt rigide, de 0,5 mm în diametru, fin brăzdate, glabre, în secţiune cu 3 fascicule sclerenchimatice şi cu 5 (7) nervuri. Tulpina netedă, de lungimea frunzelor sau puţin mai lungă, în partea inferioară cu 1—2 frunze tulpinale, puţin mai late decît ale inovaţiunilor. Inflorescenţa mică, ovată, lungă de 1—2,5 cm, racem simplu, mai rar pedicelii inferiori ramificaţi. Spiculeţe eliptice, lungi de 5—7 mm, de obicei cu

4 flori; paleea lungă de 4 mm, slab 4-nervată, glabră, cu aristă lungă de 3 mm, uneori arista de lungimea paleii[4].

Răspîndirea în ţară. Destul de frecventă în Munţii Bucegi, Munţii Făgăraşului, iar mai recent în Munţii Parîngului (20) (H. 1, 2, 6, 9, 10).

CONDIŢII STAŢIONALE

F. glacialis este o specie xeromorfă, acidofilă, cunoscută numai din Pirinei şi din partea sudică a Carpaţilor noştri.

Staţiunile sale din R. P. Romînă se găsesc pe pantele însorite, dar expuse vîntului, de sub vîrful şi coama munţilor înalţi din Masivul Bucegi şi al Făgăraşului, aflîndu-se în aceşti munţi numai excepţional sub 2100 m, altitudinea maximă fiind la 2500 m (Vîrful Omul din Munţii Bucegi). În Pirinei ea creşte la altitudini mai mari (de exemplu vîrful Pic de la Bernatoi, 2660 m), urcînd chiar pînă la limita superioară a vegetaţiei, adică pînă la părţile subnivale din aceşti munţi (2800—3000 m).

În condiţiile pedoclimatice specifice Munţilor Bucegi şi ai Făgăraşului, *F. glacialis* îşi are optimul său de dezvoltare la altitudini de peste 2200—2300 m, devenind specia dominantă (AD : 3) în pajişti, care apar adeseori numai fragmentar sau pe suprafeţe mici, rareori peste 25—30 m². Staţiunea acestor pajişti este accidentată, pietroasă, situată pe pante cu expoziţie V, NV, NE, mai rar SE sau SV, avînd înclinaţia variabilă, care de obicei nu depăşeşte 40°. Pajiştea de *F. glacialis* poate să aibă o acoperire generală de pînă la 85—90°, ea fiind scundă, de obicei sub 10 cm.

Răzleţ şi sporadic *F. glacialis* se instalează şi prin crăpăturile stîncăriilor sau, mai rar, apare şi între primele specii care se dezvoltă pe grohotişuri silicioase în curs de fixare (Munţii Făgăraşului), devenind alteori specia însoţitoare a unor tipuri de pajişti din *C a r i c e t a l i a c u r v u l a e* (Munţii Bucegi).

Solul pe care se instalează *F. glacialis* este sol de schelet, pietros, superficial, de obicei sub 30 cm grosime, cu reacţie acidă spre puternic acidă (pH = 4,5—5,5); substratul petrografic este format din conglomerate (Munţii Bucegi) sau din şisturi cristaline (Munţii Făgăraşului).

Prima identificare a acestei specii în materialul provenit din ţară (Munţii Bucegi pe Bucşoi) s-a făcut de K. R o n n i g e r (97), fiind apoi precizate şi alte numeroase staţiuni din Bucegi. Din Munţii Făgăraşului, deasupra lacului Bîlea, a fost colectată pentru prima dată de E. P o p (1928). Sub aspect fitocenologic în literatura noastră de specialitate s-a insistat foarte puţin privind această specie interesantă, fiind publicate numai date sumare asupra staţiunii şi asupra unor specii însoţitoare din Munţii Făgăraşului, de pe muntele Breaza (66), precum şi un studiu detaliat asupra *F. glacialis* din Munţii Bucegi (87). În acest din urmă studiu sînt indicate 26 de specii edificatoare şi însoţitoare pentru *F e s t u c e t u m g l a c i a l i s* din Munţii Bucegi. Studiile noastre ne permit să precizăm numărul speciilor asociaţiei de *F. glacialis* din Munţii Bucegi şi ai Făgăraşului, ele cifrîndu-se la un total de 55 de specii, dintre care peste 50 % sînt prezente în aceste asociaţii prin staţiunile ambilor munţi amintiţi (tabelul nr. 2). Majoritatea acestor specii sînt caracteristice ordinului *C a r i c e t a l i a c u r v u l a e*, respectiv alianţei *C a r i c i o n c u r v u l a e*, fapt care ne permite să credem că *F. glacialis* din Carpaţii romîneşti aparţine de acest ordin, respectiv alianţă. Repartizarea acestei asociaţii din Munţii Bucegi în ordinul *A n d r o s a c e t a l i a a l p i n a e* (87) este probabil o interpretare provizorie, bazată numai pe studiul unor faze incipiente, de dezvoltare a acestei asociaţii. Numeroase specii endemice, subendemice, de exemplu *Dianthus gelidus*, *Poa nyárádyana*, *Campanula alpina* var. *bucegiensis*, *Taraxacum nigricans* etc., precum şi elementele balcanice, balcano-dacice, de exemplu *Sesleria coerulans*, *Potentilla ternata*, *Anthemis carpatica*, *Leontodon rilaensis* etc., impun delimitarea asociaţiei de *F. glacialis* din Carpaţi de cele din Pirinei sub denumirea de *F e s t u c e t u m g l a c i a l i s c a r p a t i c u m* (tabelul nr. 2).

[4] H a c k e l, in Monogr. p. 116, scrie: „...glumae fertiles muticae vel mucronatae", ceea ce nu se potriveşte pentru planta noastră.

Din punct de vedere economic-pastoral, această asociaţie prezintă importanţă practică redusă, atît pentru suprafeţele prea mici ocupate, cît şi pentru valoarea speciei dominante reduse din punct de vedere furajer, chiar şi staţiunile fiind greu accesibile de obicei vitelor.

F. ovina L., Sp. pl. ed. I (1753), 73 s. str. *F. ovina* L. α *vulgaris* Koch, Syn., ed. I (1837), 812 (Ic. : pl. I, fig. 12, 13—18; pl. VI, fig. 109—110).

Plantă perenă, formează pajişte deasă. Tulpina înaltă de (10) 20—60 cm, cilindrică, colţuroasă şi puţin aspră numai sub panicul. Teaca frunzelor tulpinale netedă, cele ale inovaţiunilor adesea uşor aspre. Frunzele de inovaţiuni numeroase, lungi, uneori ajung pînă la inflorescenţă, mai rar scurte, filiforme, aspre, rareori netede, de 0,4—0,5 (0,6) mm în diametru, de obicei cu 5—7 nervuri. Panicul lung de 4—8 cm, rareori mai scurt sau mai lung, la înflorire ± alungit-ovat, cu ramurile uşor aspre, erecte. Spiculeţe mici, fără aristă, lungi de 4,5—6 (7) mm, cu (2) 3—6 (8) flori. Palei zvelte, îngust-lanceolate, lungi de 3—5 mm şi cu aristă de 1—2 mm lungime. VI—VIII.

Răspîndirea în ţară. Reg. Maramureş, reg. Cluj (comună), reg. Mureş-Autonomă Maghiară, reg. Braşov, reg. Hunedoara, reg. Crişana pe muntele Cucurbeta, reg. Banat, reg. Ploieşti, reg. Bacău şi reg. Suceava (H. 1, 2, 6, 9, 10, 11).

VARIABILITATEA

1 a Plante formînd pajişti laxe, cu stoloni lungi, verticali. Panicul îngust-ovat, ± îndesuit. Spiculeţe lungi de 8 mm, cu 6—8 flori. (Planta laxe caespitosa, stolonibus longis, perpendicularibus instructis. Panicula anguste ovata, ± densa. Spicula circa 8 mm longa, floribus 6—8).

Tabelul nr. 2

Festucetum glacialis

Elemente floristice	Specii	Munţi 1	Munţi 2
	A. **Gramineae**		
APi	*Festuca glacialis*	3	3
A—ArAl	*F. supina*	—	+
ACe	*Avenochloa versicolor*	—	+
ACp	*Poa alpina* f. *parva*	+	+
AAr	*P. laxa*	—	+
BCa	*Sesleria coerulans*	+	—
ACe	*Oreochloa disticha*	—	+
	B. **Cyperaceae-Juncaceae**		
ACe	*Carex curvula*	+	1
ACp	*Elyna myosuroides*	—	+
ACp	*Luzula spicata*	+	+
	C. **Familiae diversae**		
ABCa	*Anthemis carpatica*	+	+
ACe	*Armeria alpina* f. *pumila*	1	+
EndCa	*Artemisia petrosa* ssp. *carpat.*	—	+
End	*Campanula alpina* var. *bucegiensis*	+	+
AAr	*Cerastium lanatum*	1	+
End	*Dianthus gelidus*	—	+
ACe	*Ligusticum mutellina*	1	1
Eas	*Minuartia gerardii*	1	+
ACe	*M. sedoides*	+	+
A—ArAl	*Pedicularis oederi*	+	+
ABCa	*Phyteuma nanum*	+	1
ACp	*Polygonum viviparum*	1	1
B	*Potentilla ternata*	+	+
BD	*Rhododendron kotschyi*	—	1
ACe	*Primula minima*	1—2	2
ACp	*Salix herbacea*	1	+
AAr	*Saxifraga androsacea*	+	1
MMt	*Scleranthus neglectus*	1—2	1
ACe	*Sedum alpestre*	+	1
AAr	*Silene acaulis*	—	+
EndCa	*Taraxacum nigricans*	1	1
	D. **Lichenes — Bryophyta**		
	Cetraria islandica	1—2	1
	C. nivalis	1—2	+
	Cladonia sp.	+	+
	Dicranum sp.	1	—
	Polytrichum piliferum	+	+
	P. juniperinum	1	1
	Stereocaulon coralloides	—	+
	Thamnolia vermicularis	+	+
	Hypnum sp.	—	+

Notă. Staţiuni: 1. Munţii Bucegi: vîrful Omul (2500 m, NE, 20°, 90%, 30 m²). (A. Nyárády, VII, 1954).
2. Munţii Făgăraşului: vîrful Vînătoarea (2350 m, NV, 30°, 70%, 20 m²). (A. Nyárády, VIII, 1949).
Specii însoţitoare: *Carex fuliginosa, Dryas octopetala, Gentiana frigida, Hieracium alpinum, Juncus trifidus, Leontodon rilaensis, Poa media, P. nyárádyana, Rhodiola rosea, Saxifraga bryoides, S. moschata, Soldanella pusilla, Trifolium orphanideum, Viola alpina.*

var. **borăscui** A. et E. I. Nyárády var. nova (Ic.: pl. I, fig. 11). Reg. Hunedoara: muntele Borăscu şi coama spre muntele Galbina, altitudine 2000 m (H. 9).

1 b Plante formînd pajişti dese, fără stoloni verticali. Panicul ± lax. Spiculeţe lungi de 4,5—6 mm, cu 3—6 flori.

var. **ovina** 2

2 a Tulpina înaltă de 10—15 cm, frunze peste tot scabre, de lungimea tulpinii sau mai lungi, asemănătoare cu *F. supina*

(Caulis 10—15 cm altus, foliis ubique scabris, cauli longitudine vel longioribus F. supinae similis).

f. **supiniformis** Nyár. f. nova (Ic.: pl. I, fig. 10). Reg. Mureş-Autonomă Maghiară: Munţii Harghita pe pîrîul Joagărului deasupra comunei Ciceu, 1000—1300 m, sol andezitic (H. 1). Reg. Braşov, Bucegi pe Doamnele. Reg. Banat: muntele Domogled 1160 m (H. 8). Reg. Galaţi: muntele Coza (r. Focşani).

2 b Plantă mai înaltă 3

3 a Toate părţile plantei mai viguroase, frunza de 0,6 mm în diametru, 7-nervată. Spiculeţe lungi de 6—7,5 mm, palei lungi de (3,5) 4—5 mm.

f. **firmula** (Hack.). *F. ovina* subvar. δ *firmula* Hack., Monogr. (1882), 87. Reg. Suceava: muntele Giumalău (H. 5).

3 b Toate părţile plantei mai reduse 4

4 a Frunzele foarte scurte, de 1/4—1/5 a tulpinii.

(Foliis brevissimis, 1/4—1/5 parte caulis).

f. **brevifolia** Nyár. f. nova. Reg. Cluj: muntele Meseş la Stîrciu (r. Zalău).

4 b Frunzele depăşesc 1/2 din lungimea tulpinii 5

5 a Spiculeţe cu două flori, a treia atrofiată. Formă de umbră.

f. **sciaphila** (Schur). *F. sciaphila* Schur, Enum. (1866), 787. Reg. Braşov: Piatra Mare, Postăvaru, Sibiu.

5 b Spiculeţe cu 3—6 flori 6

6 a Dosul paleilor păros, pe margine lung-barbulate.

f. **hispidula** (Hack.). *F. ovina* subvar. β *hispidula* Hack., l.c., 87. Împreună cu specia tipică.

6 b Paleile glabre 7

7 a Frunze glabre, netede.

f. **levifolia** (Hack.). *F. ovina* subvar. γ *levifolia* Hack., l. c. Munţii Rodnei, Munţii Ciucaşului, Munţii Bucegi, muntele Siminic (FRE, nr. 2 714).

7 b Frunze aspre în partea superioară 8

8 a Toate spiculeţele verzi curat.

f. **viridiflora** Kraj., in Acta Bot. Bohem., IX (1930), 187. Reg. Cluj: comună (H. 1,9).

8 b Spiculeţe violet împestriţate.

f. **variegata** Kraj., l.c., 188. Reg. Cluj: Dealul Feleacului, Munţii Meseş, Munţii Rodnei pe Rabla 1800 m. Reg. Suceava: Moldaviţa (H. 1).

Observaţie. F. ovina în regiunile subalpine devine scundă, paniculul redus; în special *F. levifolia* (Hack.) poate fi greu deosebită de *F. supina*. În acest caz frunzele mai subţiri şi spiculeţele mai mici ale speciei *F. ovina* ne ajută la identificare.

F. ovina var. *capillata* (Lam.), indicată din Munţii Rodnei şi de pe Ineu (H. 9) are palei foarte scurt-aristate şi deci nu corespunde cu specia atlantică-mediteranā *F. capillata* Hack. nearistată.

CONDIŢII STAŢIONALE

F. ovina L. s. str. este o specie oxifilă, răspîndită în R. P. Romînă mai ales pe pajiştile instalate în locul pădurilor defrişate, în care apare sporadic încă din etajul gorunului (*Quercus petraea*) şi poate fi întîlnită pînă în regiunea golurilor de munte situate deasupra etajului molidului (*Picea excelsa*) sau al jneapănului (*Pinus mugo* var. *mughus*).

Asociaţia de *F. ovina* se instalează prin staţiunile de la altitudini mai mici, pe pante însorite, uscate, ca de exemplu în apropierea oraşului Cluj (Coasta cea Mare, 564 m), unde pe pantele cu înclinaţie pronunţată şi cu expoziţie SV este însoţită de *Stipa capillata, S. pulcherrima, Cleistogenes serotina, Bromus japonicus, Artemisia pontica* etc. În pădurea oraşului Cluj (600 m), formată din *Quercus robur*, are staţiune mai puţin uscată, condiţiile microclimatice ale staţiunii fiind reflectate şi prin prezenţa în stratul ierbos a unor elemente de pădure, ca: *Luzula nemorosa, Melampyrum bihariense, Veronica officinalis, Poa nemoralis, Convallaria majalis, Lathyrus niger* etc., iar în stratul muscinal bogat dezvoltat au putut fi identificate *Catharinea undulata, Dicranum* sp., *Hylocomium schreberi, Hypnum cupressiforme, Polytrichum* sp., *Thuidium abietinum*.

Prin staţiuni mai înalte, *F. ovina* apare cu abundenţă mai mare în *A g r o s t i d e t u m t e n u i s*, în *F e s t u c e t u m r u b r a e*, precum şi în pajiştile degradate de *Nardus stricta*, uneori răzleţ chiar şi pe solurile scheleto-turboase, ca de exemplu la Valcău, 1060 m (99), în *N a r d e t u m s p h a g n o s u m*. Deasupra limitei superioare a pădurilor de molid *F. ovina* apare în *F e s t u c e t u m s u p i n a e*, cu care adesea este confundată; devine uneori chiar codominantă cu această specie, ca de exemplu pe muntele Vlădeasa (99), Munţii Rodnei (67), Munţii Ţibleşului (64). Deosebit de interesant este stadiul de înţelenire descris sub denumirea de asociaţia *F e s t u c a o v i n a – R h a c o m i t r i u m c a n e s c e n s* din Munţii Meseş (4), instalată pe solurile crude ale depozitelor diluviale şi coluviale de pe pantele din valea pîrîului Poieniţii, valea Ragului, precum şi din valea Iadului (Crişul Repede). *F. ovina* este amintită şi din asociaţia *S c l e r a n t h e t o – P o a e t u m c o m p r e s s a e* (14) de pe solurile crude, pietroase din valea Sebeşului.

În Munţii Rodnei, după constatările noastre, *F. ovina* este mult răspîndită şi devine dominantă (AD: 3–4) prin pajiştile instalate în defrişările extinse ale molidişurilor, pe pantele cu expoziţie vestică, sudică sau sud-estică de pe muntele Cişa, Rabla, Dosul Grajdului, Miraja, Beneş, Vîrful Roşu etc. Pajiştile de *F. ovina* din ţară cel mai detaliat studiate se află în Munţii Parîngului, între altitudinile de 1600 şi 2000 m; ele sînt intens păşunate, fapt care se reflectă şi asupra producţiei de iarbă la ha, care poate oscila între 1800 şi 3000 kg/ha (20).

F. supina Schur, Enum. pl. Transs. (1866), 174 (Ic.: pl. I, fig. 19–23; pl. VI, fig. 112–114).

Plantă perenă cu înfăţişare scundă, formînd pajişte deasă. Tulpina înaltă de 8–30 cm, dreaptă, subţire, aproape de bază cu 2 noduri, sub panicul de obicei colţuros şi aspru-pubescent. Frunzele de inovaţiune abundente, lungi cel puţin pînă la jumătatea tulpinii, adesea chiar pînă la inflorescenţă. Lamina frunzelor netedă, subţire, pînă la setiformă, laturile convexe sau regulat-turtite, de obicei verde, nu este glaucă, de 0,4–0,6 mm în diametru; de jur împrejur acoperită cu sclerenchim continuu, rareori în apropierea nervurii mediane ± întreruptă. Panicul alungit-ovat sau ovat, lung de 2–4 cm, destul de des, axa şi ramurile ± uşor aspre. Spiculeţ lung de 4,5–7 mm (fără aristă), vărgat în verde şi violet. Palei la specia tipică de (3) 3,5–4,5 mm lungime, cu aristă lungă de 1,5–3 mm. VI–VIII.

Răspîndirea în ţară. Munţii Rodnei, Carpaţii Orientali, Munţii Harghita; Carpaţii Meridionali; Munţii Parîngului, Munţii Retezatului, Munţii Vîlcan – Godeanu, Munţii Banatului; Munţii Bihorului. Reg. Suceava pe Pietrosul Broştenilor 1700 m împreună cu *Pietrosia levitomentosa* Nyár. (H. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11).

VARIABILITATEA

var. **bucegii** Beldie et Nyár. var. nova.

Foliis ut in typo, sed habitu valde diverso. Caulibus robustioribus, paniculis 6-7 cm longis, laxis, flexilibus, ramulis inferioribus spicularum 5–10 cm longis (ad *F. supinam subsessilibus*); spiculis majusculis, 7–8mm longis, cum 5–7-floribus. Mţii Bucegi: Nucet (H.6)

Obs. Planta valde conspicua, combinatione *F. supinae* × *saxatili* apparet.

var. **junciformis** Nyár. var. nova.

Foliis crassis, junciformibus, (0,7) 0,8–1 mm diam., compresso-cylindraceis, 7–9-nervis, strato sclerenchymatico crasso. Panicula elongato-ovata, densa et erecta. Mţii Bucegi: Vf. Caraiman, Vf. cu Dor (H. 10), Mt. Omul 2300–2500 m (H.9), Mţii Făgăraşului: Moldoveanu 2200 m (H.6), Mţii Parîng pe Vf. Mîndra et Cîrja 2000–2500 m (H.4), Mt. Surul 1500–2000 m, Mt. Ţarcu: Groapa Bistriţei 2000–2100 m (H. 4, 6, 9, 10).

var. **supina**. Reprezentată prin subunităţile:

f. **pubiflora** (Hack.). *F. ovina* subvar. β *pubiflora* Hack., Monogr. (1882), 89. Palei păroase. Munţii Făgăraşului (H. 9), Stănuleţe 1950 m, Harghita (P ó c s), Ceahlău, frecvent (74).

f. **oligosantha** (Schur) Jáv., Magy. fl. (1925), 97. *F. oligosantha* Schur, Enum. pl. Transs. (1866), 784. *F. ovina* var. *supina* subvar. γ

oligantha Hack., l.c., *F. supina* var. *mutica* Simk., Enum. fl. Transs. (1886), 587. Plantă cu panicul sărăcăcios, aproape racemos. Palei foarte scurt-aristate sau numai mucronate. Muntele Piatra Mare, Munţii Arpaşului.

f. **hirticulmis** Sch. et Ky. ex Jáv., Magy. fl. (1925), 98. Tulpina scurt-pubescentă pînă la inflorescenţă. Munţii Rodnei (H. 6, 9).

f. **grandiflora** (Hack.). *F. ovina* var. *supina* subvar. σ *grandiflora* Hack., l.c. (Ic. : pl. I, fig. 24). Panicul cu puţine spiculeţe mari, lungi de 7–8 mm, netede. Arista lungă aproape cît paleea. Piatra Iorgovanului 2100 m (H. 3, 9).

f. **brachyphylla** Deg., in Sched. Gram. Hung., nr. 169. Plantă înaltă, frunzele inovaţiunilor foarte scurte, cît o treime din tulpină. Munţii Bucegi (Gran. Hung., nr. 169), valea Mălăieşti (H. 9), muntele Ţarcu : Izvoru Hidegu 1900 m.

f. **minuta** Nyár. f. nova.

Foliis 2–4 cm longis. Caulis 5–15 cm longus. Inflorescentia racemus simplex, 1–2 cm longus. Fasciculis sclerenchymaticis interruptis, usque ad 7 fasciculis formantibus. Mţii Paring ad Păpuşa (H. 4,10) et Clonţurile Tidvelor 1900 m (H. 4).

CONDIŢII STAŢIONALE

F. supina este o plantă oxifilă mult răspîndită în Carpaţii noştri, deasupra limitei superioare actuale a zonei forestiere. Ea este un element caracteristic vegetaţiei golurilor de munte, uneori instalîndu-se prin indivizi răzleţi în pajişti chiar începînd de la altitudinea de circa 1550 m; pajişti întinse formează însă numai la altitudini mai mari, fiind răspîndită sporadic pînă la coamele şi vîrfurile cele mai înalte din Carpaţii Orientali şi Meridionali.

F. supina devine specie dominantă (AD : 3–5) pe soluri brune ori brune acide podzolice, înţelenite, de pajişti alpine, formate din dezagregarea rocilor eruptive, a şisturilor cristaline, precum şi a gresiilor şi conglomeratelor. Mai rar se instalează pe soluri negre acide de pajişti alpine, formate pe roci calcaroase, ca de exemplu în Munţii Rodnei : Corongiş, muntele Cailor (67), Munţii Bucegi : Grohotişul (87), Piatra Iorgovanului — Albele (27) etc.

Solul pe care se instalează asociaţia de *F. supina* este superficial sau mijlociu profund, uneori slab scheletic, puternic sau net acid; pH-ul stratului superior (0–10 cm), în Carpaţii noştri la altitudini de 1900–2270 m, pe pante cu înclinaţie de 5–45°, cu expoziţie V, SV, S variază după cum urmează : Munţii Retezatului 4,8–5,19 (27); Munţii Bucegi 3,9–4,9 (87); în Munţii Rodnei de exemplu pe muntele Negrileasa, valoarea pH-ului după datele noastre (1957) variază între 4,8 şi 5,4. În aceşti munţi maximul de acumulare a humusului în stratul superior variază între 13,3 şi 20,4%.

Ca specie dominantă *F. supina* se dezvoltă rareori sub altitudinea de 1700 m; asociaţiile acestei specii (*Festucetum supinae*) sînt semnalate de obicei deasupra acestei altitudini. Frecvente sînt fragmentele din asociaţia *Festucetum supinae*, care alcătuiesc un component caracteristic al complexului de vegetaţie alpină, împreună cu fragmentele altor asociaţii din ordinul *Caricetalia curvulae*, *Rhodoreto-vaccinietalia*, *Androsacetalia alpinae* etc.

În Carpaţii din R. P. Romînă *Festucetum supinae* ocupă suprafeţe relativ mari, adeseori continue mai ales pe formele domoale ale reliefului, la fel ca şi pe pantele stîncoase, mai repezi, cu înclinaţie pînă la 40–45°. Faţă de expoziţia staţiunii această asociaţie pare că este puţin pretenţioasă; se instalează greu prin staţiuni frecvent bătute de vînt ori prin staţiuni cu exces de umiditate sau pe cele cu soluri scheletice ori crude.

Pajiştile de *F. supina* sînt dese şi scunde, de obicei sub 20 cm înălţime; gradul de acoperire a speciei dominante în condiţii optime de dezvoltare rareori este sub 65–70%. În general, mai ales la altitudini mari, *Festucetum supinae* se caracterizează printr-o monotonie pronunţată, fiind edificată de obicei numai din 20–25 de specii. Se cunosc în total circa 60 de specii, care pot apare mai regulat în asociaţiile de *F. supina* din Carpaţii noştri. Majoritatea acestora sînt specii alpine (central-europene, circumpolare) caracteristice alianţei *Juncion trifidi* (*Caricion curvulae*) din ordinul *Caricetalia curvulae*, alianţa în care poate fi încadrată asociaţia *Festucetum supinae* de la noi (tabelul nr. 3).

În funcţie de diferenţierile pedo-microclimatice locale speciale şi de faza lor de evoluţie, abundenţa-dominanţa unor specii din asociaţia dominantă de *F. supina* poate fi destul de ridicată (AD : 2), acoperind pînă la 25% din suprafaţă. Acest fapt a adus la semnalarea unor subasociaţii, ca de exemplu *Festucetum supinae juncetosum*, *seslerietosum* (87), *Nardetosum-cetrarietosum* (14), *agrostetosum* (30), *vaccinietosum* etc. În Munţii Rodnei pe muntele Izvorul Mare şi muntele Galaţi, precum şi pe muntele Borăscu din Carpaţii Meridionali am constatat prezenţa pe suprafeţe mari a tipului de *Festucetum supinae lichenoso-muscosum*, evidenţiat printr-o monotonie deosebită (A. Nyárády, 1957, 1960).

Pajiştile de *Festucetum supinae*, care reprezintă o parte însemnată a păşunilor din golurile de munte, dau o producţie de iarbă relativ mică şi variabilă. În Munţii Bucegi de exemplu producţia variază între 1 500 şi 7 500 kg iarbă verde la ha, din care numai circa 35% este folosită de animale (87). În Munţii Parîngului producţia medie de iarbă este de 2 300 kg la ha (20), (21). În faza tînără iarba păşunilor de *F. supina* este mult păşunată de animalele din toţi munţii noştri, mai ales de oi. Strecurarea şi instalarea de *Nardus stricta* în *Festucetum supinae* semnalează degradarea pajiştii, proces accelerat şi prin păşunatul intens al acestor pajişti din Carpaţii noştri.

Cercetările cele mai detaliate privind *Festucetum supinae* din Carpaţii romîneşti au fost efectuate în Munţii Bucegi (86), (87) şi în Munţii Parîngului (20). Datele privind compoziţia floristică, răspîndirea şi prezenţa acestei asociaţii în R. P. Romînă sînt numeroase. Astfel au

fost semnalate din Munţii Ţibleşului (Soó, 1928), (65), (99); Munţii Rodnei (110), (67); Munţii Călimani (29); Munţii Harghita (88); Munţii Bistriţei — Ceahlău (74), (40), (73); Munţii Şurianului — Munţii Sebeşului (14); Munţii Ciucaşului (76); Munţii Vrancei (93); muntele Penteleu (105); Munţii Bucegi (44), (34), (86), (87); Munţii Făgăraşului (85), (66), (21), (30); Munţii Retezatului (69), (27); muntele Godeanu — Ţarcu (99); Munţii Parîngului (99), (20), (23); Munţii Bihorului (99); Pietrosul Broştenilor (Ştefureac, 1963).

? **F. stricta** Host., Gram. Austr., II (1802), 86, non Gaud. (1811). *F. ovina* ssp. *sulcata* var. *stricta* Hack., Monogr. (1882), 107.

Tulpina înaltă de 30—40 cm, viguroasă, în partea superioară aspră. Teaca retrors aspru păroasă, ligula glabră. Lamina frunzelor subiunciformă sau iunciformă, de 0,7—0,9 mm în diametru, erectă, aspră, de culoare verde sau glaucă, dar nepruinoasă; în secţiune ovală, 5-nervată, cu sclerenchim continuu sau aproape întrerupt, în stare uscată cilindrică, nu este sulcată. Paniciul scurt, de 4—5 cm lungime, rigid erect, ± alungit, îndesuit. Spiculeţe mari, lungi de 7—8 mm, eliptice, verzi sau violet vărgate. Palei lanceolate, lungi de 5 mm, spre vîrf aspre sau puţin barbulate.

Răspîndirea în ţară. Reg. Braşov: Sibiu (leg. Schur, sec. Hackel). Reg. Dobrogea: Măcin şi Greci (Prodan), Lugoj (116).

Observaţie. După Simonkai (Enum., 589) *F. pannonica* publicată de Schur, aparţine la *F. stricta*. Datele lui Simonkai (l.c.) sînt cele reproduse din Baumgarten de la Cojocna şi Turda, precum şi cele ale lui Schur de la Guşteriţa, Ruşi, Mîndra şi ale lui Fuss de la Noul, fără să fi fost confirmate de el personal. Socotim că staţiunea de la Sibiu a lui Schur (amintită şi de Hackel) este nesigură. Tot aşa de dubioasă este şi cea de la Lugoj (l.c.). Autorii acestei prelucrări n-au văzut-o, iar din colecţiile Universităţii din Cluj lipseşte cu desăvîrşire.

Prodan descrie şi figurează pe *F. stricta* din Dobrogea fără să dea şi secţiunea frunzei (Consp. fl. Dobr. (1935), 21). Pentru stabilirea sigură a prezenţei plantei în Dobrogea este de dorit regăsirea ei.

Răspîndirea generală. Europa Centrală, R. S. F. Iugoslavia, partea de N.

F. intermedia Roem. et Schult., Syst. veg., II (1817), 715, 716. *F. duriuscula* Auct. *F. ovina* L. ssp. *euovina* var. *duriuscula* subvar. *genuina* Hack., Monogr. (1882), 90. (Ic.: pl. I, fig. 25—28; pl. II, fig. 29).

Tulpina înaltă de 25—40 cm, cu 2 noduri în 1/3 inferioară, sub panicul colţuroasă, de obicei ± aspră sau pubescentă. Teaca glabră, netedă, ligula glabră. Lamina frunzelor setiformă pînă la iunciformă, de 0,7—0,8 mm în diametru, ± rigidă, verde, netedă sau la margine puţin aspră, nu este glaucă, de obicei 7-nervată, în circumferinţă acoperită

Tabelul nr. 3

Festucetum supinae

Elemente floristice	Specii	Munţi					
		1	2	3	4	5	6
	A. Gramineae						
A–ArAl	Festuca supina	V 3–5	3–5	V 3–5	3–4	3–5	3–4
ACe	Agrostis rupestris	V +–2	–	IV +–2	+–1	+–2	+–2
ECp	A. tenuis	II +	–	– –	+	–	+
Eas–M	Anthoxanthum odoratum	IV +–1	+	IV +–2	+	+	+
ACe	Avenochloa versicolor	III +	–	I +	+	+	+
K	Deschampsia caesp. var. alpina	II +–1	+	– –	–	+	+
ECp	D. flexuosa	II +	+	II +	–	+	+
ACa	Festuca picta	II +	–	– –	+	+	–
Cp	F. rubra	II +–1	–	– –	–	+	+
EEas	Nardus stricta	III +–2	–	– –	+–1	–	+–1
ACe	Oreochloa disticha	II +–1	–	– –	+	+	+
ACp	Poa alpina	III +	–	– –	–	+	+
D	P. media	I +	–	I +	+	+	+
BCa	Phleum alpinum ssp. commut.	II +	+	– –	+	–	+
BCa	Sesleria coerulans (bielzii)	I +	–	II +–2	–	+	–
	B. Cyperaceae – Juncaceae						
A	Carex atrata	II +	+–1	– –	+	+	–
ACe	C. curvula	II +	–	+	+	+	+–1
ECp	C. leporina	II +	–	– –	+	–	–
ACe	C. sempervirens	I +	–	– –	+	–	+
ACp	Juncus trifidus	II +–2	+–2	II +–2	+–1	+	+
E	Luzula albida var. cuprina	I +	+	– –	+	+	–
A	L. spadicea	I +	–	II +	+	–	+
ACp	L. spicata	II +	+	II +	–	+–1	+
	C. Familiae diversae						
ACp	Alchemilla sp. div.	II +	–	I +	–	–	+
Cp	Antennaria dioica	I +	–	II +	+	–	+
ACe	Campanula alpina et var. buc.	III +	+–2	III +	+	+	–
ACe	C. napuligera et polymorpha	– –	–	I +	+	+	–
–	Cerastium sp. div.	I +	–	I +	+	–	+
A	Gnaphalium supinum	II +–1	+	I +	+	+	+
ACp	Hieracium alpinum	III +	–	IV +	+	+	+
Cp	Juniperus sibirica	II +–1	–	– –	+	+	+
ACp	Loiseleuria procumbens	II +–1	–	II +	+–1	–	–
ACe	Ligusticum mutellina	III +	–	III +–1	+	+–1	+
AArCp	Pedicularis verticillata	III +	–	III +	+	+	–
ACe	Pinus montana ssp. mugh.	II +–1	–	I +	–	+	+
ABCa	Phyteuma nanum	I +	–	II +	+	+–1	+
ACp	Polygonum viviparum	I +	–	II +–1	+	+	–
B	Potentilla ternata	V +–2	–	V +–3	+–1	+–1	+
ACe	Primula minima	II +–1	+	V +	+	+–1	+
ACe	Pulsatilla alba	II +	+	V +	+	–	+
ECe	Ranunculus montanus	– –	–	III +–1	+	+	–
D	Rhododendron kotschyi	III +–1	–	II +	+–1	+–2	+
ACe	Sedum alpestre	I +	–	I +	+	–	+
ACe	Sieversia montana	III +–1	–	III +–1	+	1	+–1
–	Thymus sp. div.	II +–1	–	I +	+	+–1	–
ACp	Vaccinium sp. div.	III +–2	–	– –	+–1	+	+
	D. Bryophytae – Lichenes						
	Cetraria islandica	V +–2	+–1	V +–2	+–1	+–1	+
	Cladonia silvatica	II +	+–1	– –	–	+–2	–
	Polytrichum alpinum	III +–1	1	I +	+–1	+	–
	Thamnolia vermicularis	III +–1	+	V +–1	+	+–1	–

Notă. Tabelul nu cuprinde următoarele specii : *Elyna myosuroides* (3), *Achillea schurii* (1,2), *Anemone narcissiflora* (3), *Anthemis carpatica* (1,4), *Armeria alpina* (3), *Crocus heuffelianus* (1,3), *Euphrasia minima* (4), *E. stricta* (5,6), *Gentiana kochiana* (3, 4), *G. praecox* (5), *G. verna* (3), *Hypochoeris uniflora* (4, 6), *Laserpitium alpinum* (4), *Leontodon autumnalis* (3), *L. rilaensis* (4), *Polygonum bistorta* (1,2), *Potentilla aurea* (2), *Saxifraga moschata* (3), *Silene acaulis* (1,3), *Soldanella major* f. *hungarica* (1, 4), *Senecio carpaticus* (3,4), *Thymus balcanus* (4), *Veronica baumgartenii* (2,4), *V. bellidioides* (3), *Viola declinata* (1,3), *Alectoria ochroleuca* (2,5), *Cladonia pyxidata* (3,4), *Cl. rangiferina* (1,3), *Dicranum albicans* (1,3), *Polytrichum juniperinum* (1,3), *Rhytidium rugosum* (3), *Rhacomitrium canescens* (1,3).

Staţiuni : 1. Munţii Rodnei : muntele Izvorul Mare (1900 m, SV, 20°, 90%, 50 m^2), muntele Negrileasa (2000 m, V, 25°, 80%, 50 m^2), muntele Mihăiasa (1750 m, SE, 10°, 80%, 50 m^2), muntele Rabla (1700 m, SV, 15°, 100%, 100 m^2), muntele Cailor (1800 m, 30°, 85%, 50 m^2), muntele Galaţi (1950 m, E, 5°, 100%, 100 m^2), muntele Puzdrelor (1900 m, NE, 40°, 75%, 25 m^2), muntele Rebrii (2100 m, NV, 5°, 100%, 100 m^2), muntele Cormaia (1850 m, S, 10°, 90%, 50 m^2), muntele Ineu (1950 m, N, 30°, 80%, 25 m^2) (A. Nyárády, VI–VIII, 1950, 1955, 1957).

2. Munţii Călimani (cf. Şt. Csűrös (29)).

3. Munţii Bucegi (cf. E. Puşcaru-Soroceanu (87)).

4. Munţii Făgăraşului : muntele Zîrna (2300 m, NE, 5°, 100 %, 4 m^2), vîrful Piscului (1800 m, SE, 35°, 85%, 10 m^2), vîrful Moşului (2150 m, NV, 25°, 50%, 20 m^2), muntele Piscul Somnului (2000 m, S, 10°, 95%, 25m^2) (A. Nyárády, VII–VIII, 1949).

5. Munţii Retezatului (cf. Şt. Csűrös (27)).

6. Munţii Parîngului (cf. Al. Buia (24)).

c. 464 — d.p. 120

cu un sclerenchim continuu sau întrerupt. Panicul erect, lung de 4—7 cm, alungit-ovat şi dens. Spiculeţe alungit-eliptice, lungi de 6—8 mm, verzi sau violet vărgate. Paleea lungă de 4,5—5 mm, cu arista scurtă cît 1/2 paleii, rareori mai lungă. Plantă rară la noi.

Răspîndirea în ţară. Munţii Bucegi (H. 10), Tăietura Bolhoci (H. 7, leg. E. Pop); Munţii Retezatului (72).

Observaţii. Exemplarul de pe vîrful Cocora seamănă cu *F. pallens*, însă are paleile mai scurte (3 mm), iar paniculul este violet vărgat, arista lungă de 2 mm.

VARIABILITATEA

var. **crassifolia** Gaud., Fl. Helv., I (1828), 287. Plantă mai înaltă, cu frunze de 1—1,1 mm în diametru. Panicul lung de 5—10 cm, dens. Spiculeţe lungi de 8 mm, cu palei lungi de 5—6 mm. Reg. Oltenia: muntele Oslea (H. 9).

f. **longifolia** (Viv.) Hack., Monogr. (1882), 92. *F. longifolia* Viv., Ann. Bot., I, II (1804), 145. *F. dur.* var. *crassif.* f. *dolichophylla* Nyár., in Arch. Olteniei, VIII (1929), 124, 125. *F. pallens* var. *longifolia* Prod., Fl., ed. II (1939), 1 235. Frunze lungi cît tulpina. Reg. Cluj: Turda (Hackel, l.c., p. 93). Reg. Oltenia: muntele Oslea (H. 9).

var. **parviflora** Nyár. var. nova.

Planta 25—30 cm alta, erecta, dense caespitosa, folia 0,5—0,8 mm in diam. Panicula 3—5 cm longa, spicula 5,5 mm longa, cum 4—5 floribus; glumae fertiles 3 (3,5) mm longae, aristae circa 1 mm longae. Mtibus Retezat (H. 9).

Observaţie. Nu se poate stabili cu precizie ce a înţeles Linné sub denumirea de *F. duriuscula* (Sp. pl., ed. I, 1753, p. 74), deoarece în lucrările sale de mai tîrziu a dat o altă interpretare plantei tratate sub această denumire. Pentru lămurirea acestei probleme nu găsim sprijin nici în ierbarul lui Linné. Mai recent numele de „*duriuscula*" se omite, folosindu-se în locul lui *F. intermedia* R. et Sch. (cf. Deg. Fl. veleb., I, 1936, p. 545).

F. pallens Host, Gram. Austr., II (1802), 88. *F. glauca* Auct. mult.[5], *F. rigurosa* Schur, Enum. pl. Transs. (1866), 790. *F. pallens* var. *careii* Prod., in Bul. şt. Acad. R.P.R. Secţ. biol., IX (1957), 288 (Ic.: pl. II, fig. 30—32; pl. VI, fig. 115—117).

Tulpina înaltă de 30—40 cm, cu 2 noduri în partea inferioară, colţuroasă sub panicul, rar cilindrică, de obicei glabră şi netedă. Teaca şi lamina netede, de obicei glabre şi glauce. Ligula mai adesea foarte puţin ciliolată, lamina iunciformă, de obicei mai groasă de 0,7 mm, pînă la

[5] *F. glauca* Lam. (1789), care a fost adesea citată şi la noi, se aseamănă mult cu *F. pallens*; conform literaturii ea este însă o plantă din apus, care la noi este substituită prin *F. glauca* ssp. *pallens*, pe care o considerăm şi o tratăm drept specie.

1,1 mm, rar la unele varietăţi de 0,5–0,6 mm în diametru, rigidă şi adeseori curbată, turtit-cilindrică, de obicei cu 9 nervuri, foarte rar la unele varietăţi pînă la 13 nervuri, stratul sclerenchimatic, de obicei viguros, înveleşte frunza de jur împrejur (excepţie var. *transitoria*). Panicul ovat, ± lax, lung de 5–9 cm, la vîrf puţin nutant, cu ramurile patule şi ± şerpuitoare, rar la unele varietăţi paniculul alipit de axă. Spiculeţe lungi de 6–8 mm, cu 4–7 flori, palei lungi de 4–5 mm, mucronate sau scurt-aristate, excepţional nearistate.

Răspîndirea în ţară. Reg. Maramureş, reg. Cluj, reg. Mureş-Autonomă Maghiară, reg. Braşov, reg. Hunedoara, reg. Crişana, reg. Oltenia, reg. Argeş, reg. Bacău, reg. Suceava (H. 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11).

VARIABILITATEA

1 a Sclerenchim neîntrerupt, continuu, uneori spre marginile frunzei mai îngustat. Frunza ± cilindrică (ssp. *pallens*). **2**

1 b Sclerenchim întrerupt în 1–3 locuri, cu spaţii mai mici sau mai mari între ele, sau se subţiază pînă la epidermă şi nu se întrerupe. O parte din frunze sulcate, altele ± cilindrice.

ssp. **transitoria** (Nyár.) *F. pseudovina* var. *transitoria* Nyár., in Acta. Bot. Univ. Szeged., I (1942), 33. *F. constanţae* Nyár. et Prod., in Stud. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, VIII (1957), 70 pro *pallens-valesiaca* (Ic.: pl. II, fig. 33–37; pl. VI, fig. 119). Plantă dens cespitoasă, înaltă de (10) 17–36 cm. Frunzele inovaţiunilor scurte, de 8–12 cm lungime, setiforme, de 0,4–0,6 mm în diametru, cu 5 nervuri. Secţiunea frunzelor variată, unele avînd de jur împrejur un strat de sclerenchim, care se subţiază şi se întrerupe în dreptul celor 2 laturi sau în mai multe locuri; sclerenchimul la nervura mediană întotdeauna foarte gros, iar în caz de întrerupere ajunge pînă la mijlocul laturii sau şi mai lungi. Panicul lung de 3,5–4 cm, rigid erect, îngust, spiciform. Spiculeţ lung de (6) 7–8 mm, cu (4) 5–7 flori. Paleea lungă de 4–4,5 mm, glabră sau aspru păroasă la vîrf, îngust-lanceolată, cu o aristă de 2–2,5 mm lungime. Reg. Dobrogea (H. 1, 9, 10).

f. **annulata** Nyár. f. nova.
Sclerenchyma annulum continuum formans. Reg. Dobrogea: muntele Consul.

f. **hirta** Nyár. f. nova.
Spiculis hirsutis. Ad ripam Danubii prope Cernavodă (H. 1), inter pagos Stupina et Statischici (H. 1).

2 a Inflorescenţa ovată sau alungită, laxă **3**

2 b Inflorescenţa îngustă sau liniar-lanceolată, ramurile alipite pe axă.

var. **arenicola** (Prod.). *F. pallens* ssp. *arenicola* Prod., in Bul. Acad. Agron., V (1934), 21; Fl. Dobr., I (1935), 21 (Ic.: pl. II, fig. 38 şi 39). Înaltă de 21–35 cm, cespitoasă, la bază cu mai multe teci vechi. Lamina de 0,5–0,9 mm în diametru, cu (7) 11–13 nervuri, tare, punginte şi foarte aspră. Panicul lung de 3–12 (16) cm, rigid, erect, îngust, alipit pe axă. Spiculeţe lungi de 5,5–6 mm, cu 3–4 flori, paleea lungă de 3,5–4 (5) mm, spre vîrf aspră; arista lungă de 0,5–1 mm. Reg. Dobrogea (H. 1), reg. Galaţi (H. 1, 6, 9, 10).

f. **mamaiae** (Prod.). *F. pallens* Host ssp. *mamaiae* Prod., in Bul. Acad. Agron. Cluj, V (1934) sep. 24, 32 et FRE, nr. 1 435. La fel ca şi varietatea, însă frunzele de 0,5 mm în diametru, 7-nervate, arista lungă de 1–1,5 mm. Mamaia pe nisip, Hanul Conache (H. 6, 10, 11).

Observaţie. R. S o ó (in Acta Bot., II (1955), p. 190) subordonează pe *F. pallens* ssp. *arenicola* Prod., fără nici un comentar, la *F. dominii* var. *genuina* subvar. *typica* Krajn., adică la o specie foarte apropiată de *F. vaginata*; pe ssp. *mamaiae* Prod. S o ó o consideră numai ca fiind mucronulată şi o subordonează tot la *F. dominii*. Greşeala fundamentală în această interpretare constă în aceea că unităţile menţionate ale lui P r o d a n nu pot fi considerate ca aparţinînd la cercul de afinitate al speciei *F. vaginata*, ci la acela al speciei *F. pallens*; cu toate că în lucrarea sa R. S o ó publică cîteva staţiuni din R.P.R., nu este clarificat care din ele se referă la *F. pallens* şi care la *F. vaginata*. Deosebirile dintre *F. pallens* var. *arenicola* şi *F. dominii* tipică pe baza descrierilor le indicăm în cele ce urmează:

	Înălţimea cm	Diametrul frunzei mm	Coaste interne	Nervuri	Lungimea paniculului cm	Nr. florilor din spiculeţ	Lungimea spiculeţului mm	Lungimea aristei mm
arenicola	21–35	0,5–0,9	7	11–13	3–12	3–4	5,5–6	0,5–1
dominii tipica	25–60	1–1,4	3–5	12–17	12–15	4–7	5,5–9	0,05–0,5 (1)

3 a Plantă înaltă de 20–40 cm, cu spiculeţe mari, lungi de 7–8 mm şi cu arista scurtă.

ssp. **pallens**. Staţiunile indicate la specie.

f. **stenostachya** Hack., Monogr. (1882), 95. Spiculeţe liniar-alungite, lungi de 7–8 mm. Palei liniar-lanceolate. Arista foarte scurtă. Transilvania (H a c k e l, p. 96).

f. **curvula** Hack., l.c. Frunzele foarte curbate. Transilvania (H a c k e l l.c.).

f. **depauperata** Hack., l.c. Tulpina înaltă de 8–15 cm, cu panicul lung de 2–3 cm; ramurile inferioare cu 3–4 spiculeţe, celelalte cu cîte un singur spiculeţ. Munţii Bucegi (H. 1, 10); Cîrlibaba (Zapal., p. 61).

3 b Plantă înaltă de (30) 40–60 cm, spiculeţele mai mici, lungi de 5–6 (6,5) mm.

var. **psammophila** Hack., ap. Čel. Prodr. Fl. Böhm., IV (1881), 721. *F. ovina* ssp. *euovina* var. *glauca* subvar. *η psammophila* Hack., Monogr. (1882), 96. Tulpina în partea superioară cilindrică, netedă, frunzele iunciforme, rigide, teaca adeseori de culoare ametistină. Panicul lung de 7—10 cm, ± lax, erect sau aproape nutant, la înflorire patent, mai tîrziu contras, ramurile ± flexuoase, netede. Spiculeţ lung de 6—6,5 mm, verde sau violet. Paleea lungă de 3,5—4 mm, acută, glabră, netedă, scurt-aristată sau numai mucronată. Reg. Dobrogea : Letea (cf. Şerb., in Mem. Acad. Rom., XI (1935), p. 13).

Observaţie. Prodan a mai deosebit încă pe var. *careii* Prod., in Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţ. biol., IX (1957), 288, cu tulpina aspră la bază, cu numeroase teci vechi; frunza pungintă, aspră, cu 11 nervuri. Reg. Maramureş : lîngă Carei. N-am văzut exemplarele!

Tot la acest cerc de afinitate mai aparţine şi *F. pannonica* Wulf., ap. Host, Gram. Austr., IV (1809), care nu este altceva decît *F. pallens* cu structură robustă şi cu frunzele aspre. În R.P.R. încă n-a fost găsită.

În ceea ce priveşte *F. rigurosa* Schur, aceasta este sinonimă cu *F. pallens*. Soó (l. c., p. 195—196) o publică drept o varietate bună şi citează pe Csató, Simonkai şi pe Fuss, care au admis această concepţie. Nici Simonkai, nici Fuss nu recunosc această creaţie a lui Schur. Singur Csató (Alsofehérvm. növ. és állatvil., 1896, p. 90) o menţionează pe *F. rigurosa*. Am cercetat numeroase exemplare de *F. pallens* din Transilvania, Banat, din regiunea Tatrei, din regiunea Budapestei, dar n-am găsit nici un exemplar nearistat şi toate dispuneau de ariste de 0,3—0,2 mm lungime. Singurul exemplar editat în FEAH nr. 279 din Austria avea paleile mucronate. Chiar şi Hackel scrie (p. 95) : „... glumae breviter aristatae". Astfel *F. rigurosa* nu se justifică ca unitate deosebită.

CONDIŢII STAŢIONALE

F. pallens este o specie calcifilă, răspîndită în R.P.R. prin staţiunile uscate şi însorite de pe masivele de calcar triasic, jurasic sau cretacic, începînd cu regiunea de coline şi dealuri pînă la altitudinea de circa 1000 — 1200 m din regiunea montană. Ea apare sporadic, însă pe alocuri devine specie dominantă şi edificatoare a asociaţiei *F. pallens* ssp. *pallens* prin regiunile carstice de calcare compacte, recifale, dolomitice etc., care apar în petice mai mici sau sub forma unor masive puternice în Carpaţii de V, precum şi de-a lungul Carpaţilor Orientali şi Meridionali.

Au fost identificate şi unele staţiuni, unde *F. pallens* este instalată pe gipsuri, de exemplu în zona Leghia — Aghireş — Căpuşul-Mic din regiunea Cluj. În aceste staţiuni *Festucetum pallentis* este reprezentat prin subasociaţia cu *Gypsophila fastigiata* ssp. *arenaria* var. *leioclados*; în această asociaţie remarcăm prezenţa următoarelor specii : *Allium flavum, A. montanum, Artemisia campestris, Astragalus austriacus, A. onobrychis, Botriochloa ischaemum, Carduus candicans, Cephalaria*

Elemente floristice	Specii	Munţi			
		1	2	3	4
	A. Gramineae—Cyperaceae				
CeP	*Festuca pallens* ssp. *pallens*	2—3	3—4	2—4	5
P	*Agropyrum interm.* var. *banaticum*	+	+—1	—	—
KEasM	*Brachypodium pinnatum*	+	+	—	—
D	*Helictotrichon decorum*	—	1	1—2	1
E	*Poa compressa*	+	+	+	—
Cp	*Poa nemoralis*	+—1	—	+	+
D	*Sesleria rigida*	—	+—1	1—2	—
KEasM	*Carex montana*	—	+	+	—
	B. Familiae diversae				
Eas	*Achillea collina*	+	—	+	—
K	*A. setacea*	+	1	+	—
M	*Allium flavum*	+	+—1	—	—
K	*Alyssum alyssoides*	—	+	+	—
PM	*A. murale*	+	+	—	+
EasM	*Artemisia campestris*	+	+	—	—
PM	*Asperula cynanchica*	+	+—1	—	—
Cp	*Asplenium ruta-muraria*	—	+	+	—
C	*A. trichomanes*	+	—	+	—
KEas	*Aster amellus*	+	+	—	—
Ce	*Biscutella levigata*	—	+	+	—
E	*Calamintha acinos*	+	+	—	—
BD	*C. alpina* ssp. *hungarica*	+	+	+	—
KEas	*Campanula sibirica*	+	+	+	—
Ce	*Cardaminopsis arenosa*	—	+	—	+
P	*Centaurea micranthos*	+	—	+	—
Ce	*C. triumfetti*	—	+	+	—
D	*Cephalaria radiata*	+	+	+	—
M	*Cnidium silaifolium*	+	+	+	—
PM	*Coronilla varia*	—	+	—	+
E	*Cotoneaster integerrima*	—	+—1	—	+
Eas	*Cynanchum vincetoxicum*	+	+	+	+
CeP	*Cytisus leucotrichus*	+—1	+	—	—
Ce	*Dianthus carthus.* var. *saxigenus*	+	+	—	—
End	*D. spiculifolius*	—	+	+	+
EM	*Digitalis grandiflora*	+	+	—	+
E	*Epilobium collinum*	+	—	—	+
P	*Erysimum pannonicum*	+	+	+	+
Eas	*Euphorbia cyparissias*	+	—	+	—
K	*Fragaria vesca*	+	+	+	+
M	*Fraxinus ornus*	—	+	+	—
M	*Galium erectum*	—	+	+	+
EasM	*G. verum*	+	+	—	+
C	*Geranium robertianum*	+	—	—	+
Ce	*G. sanguineum*	+	+	+	—
AtM	*Helianthemum canum*	+	+	—	+
CeP	*H. rupifragum*	—	+	+	—
ACe	*Kernera saxatilis*	—	+	—	+
Eas	*Origanum vulgare*	+	+	+	+
Ce	*Phyteuma orbiculare*	—	+	+	—
Eas	*Potentilla recta*	+	+	—	—
BD	*Rhamnus tinctoria* et f. *humif.*	+	+	+	—
BD	*Scroph. lacin.* ssp. *lasiocaulis*	—	+	+	+
M	*Sedum hispanicum*	—	—	+	+
E	*Se. maximum*	+	+	—	—
Eas	*Selaginella helvetica*	+	—	+	—
BD	*Sempervivum schlehani*	+	+	+—2	+
Ce	*Senecio rupester*	—	+	—	+
BD	*Seseli rigidum*	—	+	+	—
End	*Silene dubia*	+	—	+	+
End	*Sorbus dacica*	—	+	—	+
PM	*Stachys recta*	+	+	+	—
CeO	*Teucrium chamaedrys*	+	+	+	+
M	*T. montanum*	—	+	+	—
KEas	*Thalictrum foetidum*	—	+	—	+
End	*Thymus comosus* et f. *transsilv.*	+	+—1	+	+
E	*Verbascum lychnitis*	—	+	+	—
Ce	*Veronica austriaca*	—	+	+	—
End	*Viola jooi*	+	+	+	+

Notă. Staţiuni: 1. Someşul Rece (reg. Cluj; 450 m, E — SE, 30 — 35°, 50 %, 25 m²), stînci andezitice porfiritice (A. Nyárády, VIII, 1960).

Specii însoţitoare: *Agrostis tenuis, Centaurea austriaca, Cerastium caespitosum, Crataegus monogyna, Euphrasia stricta, Knautia arvensis, Pimpinella saxifraga, Scabiosa ochroleuca, Seseli osseum, Trifolium strepens, Veronica spicata. — Bryophytae: Distichium inclinatum, Fissidens cristatus, Homalothecium sericeum, Hypnum cupressiforme, Leucodon sciuroides, Mnium affine, Neckera complanata, Rhytidium rugosum, Thuidium declinatum.*

2. Colţeşti „Piatra Urdaş" (reg. Cluj; 850 m, S—SV, 40°, 65 %, 25 m²), calcar titonic (A. Nyárády, VII, 1960). Specii însoţitoare: *Anthericum ramosum, Anthyllis polyphylla, Arabis hirsuta, Arthemisia lobelii, Asperula glauca, Astragalus vesicarius, Jurinea simonkaiana, Koeleria splendens* ssp. *rigidula, Linum flavum, Plantago argentea, Pulsatilla montana, Saxifraga rochelii, Seseli gracile, Thesium linophyllum. — Bryophytae: Camptothecium lutescens, Ctenidium molluscum, Distichium capillaceum, Homalothecium sericeum, Madotheca platyphylla, Neckera crispa, Rhytidium rugosum, Thuidium abietinum, Tortella tortuosa.*

3. Munţii Trascăului: Cheile Întregalde, Piatra Caprei (reg. Hunedoara); cf. I. Pop în Contribuţii Bot. Cluj, 1960, p. 206, tab. 2, nr. 4, 5, 6. Tabelul mai cuprinde următoarele specii: *Filipendula hexapetala, Leontopodium alpinum* (alt. 650 m), *Plantago media, Potentilla argentea, Gentiana cruciata, Thymus glabrescens, Trifolium montanum, Veronica jacquini.*

4. Muntele Vulcan (Abrud, reg. Cluj); cf. E. Ghişa (36). Tabelul mai cuprinde următoarele specii: *Arabis turrita, Aster alpinus, Calamagrostis arundinacea, Campanula polymorpha, C. rotundifolia, Carex digitata, Galium purpureum, Geranium lucidum, Hypericum transsilvanicum, Iris aphylla, Isatis tinctoria, Polypodium vulgare, Sanguisorba minor, Scabiosa lucida, Spiraea ulmifolia, Taraxacum hoppeanum, Trifolium medium.*

radiata, Cytisus leucotrichus, Echinops ruthenicus, Helianthemum canum, H. hirsutum, Potentilla arenaria, Salvia nutans, S. nemorosa, Scorzonera austriaca, Stipa capillata, Teucrium chamaedrys, Thymus comosus etc. *Festucetum pallentis* mai apare sporadic şi pe roci porfiritice-andezitice, ca de exemplu în valea Someşului Rece (tabelul nr. 4, 1).

Pe solurile cu slabă efervescenţă ($CaCO_3$ 1—2%) de pe şisturile verzi, cu intercalaţii calcaroase, răspîndite în Dobrogea de S—SV, din loc în loc pajiştile scunde sînt compuse mai ales din *F. pallens* ssp. *transitoria*. Prin varietatea *F. pallens* var. *arenicola* această specie contribuie şi la fixarea nisipurilor zburătoare din Moldova (Hanul Conachi) şi a nisipurilor de pe litoral (Mamaia).

F. pallens ssp. *pallens* se instalează prin staţiuni calcaroase, stîncoase, de obicei accidentate, cu grohotişuri mai mult sau mai puţin fixate. Aceste staţiuni au de obicei o expoziţie S, SV, E, mai rar NE sau NV; sînt însorite şi au un microclimat special cald, ceea ce corespunde cerinţelor dezvoltării acestei fitocenoze. Solurile în care *F. pallens* ssp. *pallens* apare ca specie dominantă sînt soluri schelete, de obicei superficiale, cu reacţie moderat sau slab alcalină, mai rar neutră (la 1—15 cm, pH = 7,1 — 8,0), cu un conţinut ridicat de humus (14,1 — 20,5% cf. I. Gergely (38)). În aceste staţiuni vegetaţia acoperă terenul de obicei în proporţie de 50—70%. Menţionăm că pe solurile neutre sau chiar slab acide instalarea acestei specii calcifile depinde de conţinutul total al bazelor de schimb din sol; sporirea conţinutului în carbonat de calciu — după cum se ştie — nu duce în mod necesar la creşterea alcalinităţii.

Compoziţia floristică a asociaţiei de *F. pallens* ssp. *pallens* se caracterizează prin prezenţa într-un procent ridicat a elementelor sudice (mediterane, mediterano-pontice), continentale, eurasiatice şi europene, în special a celor central-europene, fiind asigurat şi caracterul specific prin numărul ridicat al elementelor endemice şi subendemice (tabelul nr. 4, 1—4). Prezenţa numeroaselor specii caracteristice alianţei *Seslerion rigidae* (*transsilvanicum*) descrisă de B. Zólyomi (122), ca de exemplu *Dianthus spiculifolius, Sempervivum schlehani, Viola jooi, Thymus comosus, Helictotrichon decorum, Kernera saxatilis, Scrophularia lasiocaulis* etc., permite repartizarea asociaţiei de *F. pallens* ssp. *pallens* din R. P. Romînă la această alianţă.

Primele interpretări asupra asociaţiei de *Festucetum pallens* ssp. *pallens* le găsim în lucrările lui M. Guşuleac (41), E. Ţopa (1933), B. Zólyomi (122) şi a lui R. Soó (111). Studiile mai detaliate s-au făcut în ultimul timp prin staţiunile din Munţii Apuseni (I. Pop, 1960; E. Ghişa (36)). Tot de aceşti munţi aparţin şi Colţii Trascăului, de unde a fost descrisă subasociaţia cu *Stipa pulcherrima* (*Festucetum glaucae stipetosum pulcherrimae*, cf. I. Gergely (38)).

Terenurile dominate de *F. pallens* nu reprezintă la noi suprafeţe mari, fapt pentru care importanţa economică a lor este redusă şi astfel ele sînt folosite ca păşuni.

BIBLIOGRAFIE

1. АФАНАСИЕВ Д., БЫЛЫК Г. И., БРАДИШ Е. М. и ГРИН Ф. О., Украинский бот. журн., 1956, **13**, *4*.
2. АХТАРОВ Б., Бюлл. Инст. Бот. Болг. Акад. Наук, 1953, *3*, 3—89.
3. ASCHERSON u. GRÄBNER, *Synopsis der Mitteleuropa Flora*, 1898–1902, **2**, *2*, 464 – 488.
4. BALÁSZ F., Acta Geobot. Hung., 1941, *4*, *1*.
5. BECHERER A., Denkschr. d. Schweiz. Naturforsch. Ges., 1956, 81.
6. BELDIE AL., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de şt. biol., agr., geol., geogr., 1952, **IV**, *4*.
7. — Com. Acad. R.P.R., 1952, **II**, *9–10*.
8. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de şt. biol., agr., geol., geogr., 1952, **IV**, *4*.
9. БЫКОВ Б. А, *Доминанты растительного покрова Советского Союза*, Алма-Ата, 1962, **2**.
10. BORHIDI A., Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 1956, **2**, *3–4*.
11. BORSOS O., Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 1957, **2**, 219–242.
12. BORZA AL., *Carnegie Inst. Year Book*, Washington, 1927, *26*.
13. — Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Univ. Cluj, 1934, *14*, 1–84.
14. — *Flora şi vegetaţia văii Sebeşului*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959, 1–318.
15. — Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Univ. Cluj, 1928, *8*, 19.
16. BRAUN-BLANQUET J., *Pflanzensoziologie*, Viena, 1951.
17. — *Stat. Intern. Géobot. Médit. et Alp*, Montpellier, Communication, 1954, *125*.
18. BURDUJA C. şi colab., St. şi cerc. şt. biol. şi şt. agr., Acad. R.P.R., Filiala Iaşi, 1956, **VII**, *1*, 83–119.
19. BURDUJA C. şi DOBRESCU C., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi, 1958, *1*.
20. BUIA AL. şi colab., Lucr. şt. Inst. agron. „T. Vladimirescu", Craiova, 1962.
21. BUIA AL., Bul. Fac. agr. Cluj–Timişoara, 1943, *10*, 16.
22. BUIA AL. şi PĂUN M., St. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1956, **7**, *1–4*.
23. BUIA AL., PĂUN M., MALOS C. şi OLARU M., *Ghid geobotanic pentru Oltenia*, Soc. şt. nat. şi geogr. R.P.R., 1961.
24. BUIA AL., PĂUN M., SAFTA I. şi POP M., Lucr. şt. Inst. agr. Craiova, 1959, 100–104, 156–158.
25. BUIA AL. şi PĂUN M., Lucr. şt. Inst. agr. Craiova, 1958.
26. CHIRIŢĂ C.D., An. Inst. cerc. forest., 1937, *3*.
27. CSÜRÖS St. şi colab., St. cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1956, **7**, 53–54.
28. — St. cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1956, **7**, 63–65.
29. — St. cerc. şt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1951, **2**, 157.
30. — Anal. Univ. „Babeş-Bolyai" Cluj, 1957, **2**, 311–312.
31. CSÜRÖS ŞT., RESMERIŢĂ I., KÁPTALAN M. CS. şi GERGELY I., Studia Univ. Babeş-Bolyai, seria a II-a, 1961, *2*.
32. DANDY I. E., *List of British vascular plants*, Londra, 1958.
33. DOBRESCU C. şi colab., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, 1958, *4*, 11,21.
34. DOMIN K., Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 1933, *10*, 96–144.
35. DOSTAL J., Kvetna Č.S.R. (1950), 1932–1951.
36. GHIŞA E. şi colab., St. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1960.
37. GHIŞA E., Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Univ. Cluj, 1941, **21**, *1–2*.
38. GERGELY I., St. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, **8**, *1–2*.
39. GRECESCU D., *Conspectul florei Romîniei*, 1898, 625–631.
40. GRINTESCU I., Bul. Soc. şt. Cluj, 1924, *2*.
41. GUŞULEAC M., Bul. Fac. şt., 1932, **6**, *1–2*.
42. HACKEL E., *Monographia Festucarum Europaearum*, Kassel – Berlin, 1882, 82–124.
43. — Természetrajzi füzetek Budapest., 1888, **2**, 273–297.
44. HARET M., *Guide de la seizième Excursion Phytogéogr. Internat. Roumanie*, Bucureşti, 1931.
45. HAYEK A., *Prodromus florae Peninsulae balcanicae*, 1932–1933, **3**, 275–292.
46. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 1935, ed. a 2-a, **1**.
47. ILCHIEVICI C., PUŞCARIU E. şi ZAHARIADI C., *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959, 897–911.
48. JAKUCS P., FEKETE G. és GERGELY I., Ann. Hist. Mus. Nat. Hung., 1959, 51.
49. JANCHEN E., *Catalogus Florae Austriae*, 1959, **1**, *4*, 800–814.

50. JÁVORKA S., *Magyar flora*, 1925, 97–100.
51. KLIKA I., Beih. Bot. Centralbl., 1932, *2*.
52. КОМАРОВ Н. И., *Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей*, Москва, 1951.
53. KOZŁOWSKA A., Bull. Akad. Polon. Cracoviae, 1925, seria B, 325–377.
54. KRAJINA V., Acta Bot. Bohem., 1930, *9*, 184–214.
55. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 1933, 26–53.
56. КРЕЧЕТОВИЧ В. И и БОБРОВ Е. Г., *Festuca*, в *Флора СССР*, Москва, 1934, **2**, 497—535.
57. ЛАВРЕНКО Ф. М., Вопр. Ботаника, 1954, *1*.
58. ЛАВРЕНКО Е. М. и СОЧИАВА В. Б., *Растительный покров СССР*, Москва-Ленинград, 1956, **1—2**.
59. МАЕВСКИ П. Ф., *Флора средней полосы Европейской части СССР*, Москва-Ленинград, 1954.
60. MARKGRAF-DANNENBERG I., Bericht. Bay. Bot. Ges., 1950, *28*, 195–211.
61. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 1952, *25*, 114–142.
62. MÁTHÉ I., Acta Bot. Hung., 1941, *4*, 85–108; Tisia, 1940, *4*, 116–148.
63. MEUSEL H., Bot. Archiv., 1940, **41**, 357.
64. MORARIU I., Bul. Soc. geogr., 1942, **61**, 173.
65. — Anal. Acad. Rom. 1946, **21**, 217.
66. NYÁRÁDY A., Acta Geobot. Hung., 1942, *4*, 242–247, 250.
67. — St. şi cerc. şt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1950, **1**, 159.
68. NYÁRÁDY E.I., *Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii*, 1939, 98–99.
69. — Acta Geobot. Hung., 1941, *4*, 74–84.
70. — *Kolozsvár és környékének flórája*, 1941–1944, 73–76.
71. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de biol., 1955, **VII**, 210–246.
72. — *Flora şi vegetaţia Munţilor Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1958, 1–195.
73. — Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Univ. Cluj, 1924, *4*, 79–88.
74. PANŢU Z. şi PROCOPIANU-PROCOPOVICI A., Bul. Herb. Inst. Bot. Bucureşti, 1901, *1*.
75. PAUCĂ A., *Etudes phytosociologiques dans les monts Codru et Moma*, Bucureşti, 1941.
76. PAUCĂ A., PUŞCARU-SOROCEANU E. şi CIUCĂ M., *Comunicări de botanică (1957–1959)*, Bucureşti, 1960, 113–136.
77. PAWLOWSKI B., Bull. Acad. Sci. Pol. Crakovia, 1935, seria B, Sc. Nat., *1*.
78. POPESCU P.C. şi BUJOREANU G., St. şi cerc. şt. agr., Acad. R.P.R., Baza ştiinţifică Timişoara, 1957, **4**, *3–4*.
79. POP I., St. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1959, **10**, *1*.
80. POP I. şi TRETIU T., St. şi cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1958, **9**, *2*.
81. PRODAN I., *Conspectul Florei Dobrogei*, 1935, 21–29.
82. — Bul. Acad. agric. Cluj, 1931, *2*.
83. — Bul. Min. Agr. şi Domen., 1931, **6**, *11–12*.
84. — *Flora*, 1939, ed. a 2-a, 94–97, 1 234–1 235.
85. PUŞCARU D. şi PUŞCARU-SOROCEANU E., *Dare de seamă I.C.Z. pe 1934–1939*, Bucureşti, 1940.
86. PUŞCARU E., PUŞCARU D., PAUCĂ A., ŞERBĂNESCU I. şi colab., Lucr. ses. şt. Acad. R.P.R., 1951, 1 059.
87. PUŞCARU-SOROCEANU E. şi colab., *Păşunile alpine din Munţii Bucegi*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1956, 67–83, 110–123, 138–140.
88. PUŞCARU-SOROCEANU E., SĂNDULEAC I. şi NAGY M., Anal. Inst. cerc. agr., 1960, **28**, seria B, 153.
89. PUŞCARU-SOROCEANU E. şi ŢUCRA I., Com. Acad. R.P.R., 1959, **IX**, *4*.
90. — *Comunicări de botanică (1957–1959)*, Bucureşti, 1960, 143–164.
91. PUŞCARU-SOROCEANU şi colab., *Păşunile şi fîneţele din R.P.R.*, Bucureşti, 1963.
92. RĂVĂRUŢ M., Anal. Acad. R.P.R., Sect. şt. geol., geogr. şi biol., 1949, **2**, 747–766.
93. RĂVĂRUŢ M., CĂZĂCEANU I. şi TURENSCHI E., St. şi cerc. biol. şi şt. agr., Acad. R.P.R., Filiala Iaşi, 1956, **7**, *2*.
94. RĂVĂRUŢ M. şi MITITELU D., Lucr. şt. Inst. agr. „Ionescu de la Brad", Iaşi, 1958, 63, 70, 72, 79.
95. RESMERIŢĂ I., BUDA L. şi MORAVETZ D., Probl. zootehn. şi veterin., 1959, *3*.
96. RESMERIŢĂ I. şi SPÎRCHEZ Z., Com. Acad. R.P.R., 1960, **X**, *4*, 309–313.

97. RONNIGER K., Magy. Bot. Lap., 1919, **18**, 14—17.
98. ROTHMALER W., *Exkursionsflora von Deutschland*, Berlin, 1958, 45—50.
99. SAFTA I., Bul. Fac. agr. Cluj — Timișoara, 1943, *10*.
100. SAINT-YVES A., Ann. Cons. et Jard. Bot. Genève, 1913, **17**, 1—218.
101. — Revue Bretonne de Bot., 1927, 1—124.
102. SAMOILĂ Z.A. și OPRIN C., St. și cerc. șt., Seria șt. agr., Acad. R.P.R., Baza științifică Timișoara, 1957, **4**, *1—2*.
103. SĂVULESCU Tr., *Gramineceele din Romînia*, București, 1933.
104. — Anal. Fac. agr. București, 1939—1940, *1*.
105. ȘERBĂNESCU I., *Flora și vegetația masivului Penteleu*, București, 1939.
106. — Dări de seamă Com. geol.-geobot., 1953—1954, **41**, 181.
107. — Dări de seamă Com. geol.-geobot., 1954—1955, **42**, 469—508.
108. — Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agr. și Secția de geol.-geogr., 1955, **VII**, 1 245.
109. — *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
110. SOÓ R., *A Székelyföld növényszövetkezeteiröl*, Kvár, 1944, 41—47.
111. — *Erd. Muz. Egyl. besztercei vándorgy. Emlékkönyve Cluj*, 1944, 75, 78, 81—83.
112. — Acta Geobot. Hung., 1949, **6**, 18—26.
113. — *Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques, I. Les assoc. halophiles*, Debrecen, 1947, 1—60.
114. — Magy. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl., 1958, **1**, *3—4*.
115. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 1959, **5**, *3—4*, 480—500.
116. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 1955, **2**, 187—220.
117. SORAN V., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1954, **5**.
118. СТАНКОВ С. С. и ТАЛИЕВ В. И., *Определитель высших растений европейской части СССР*, Москва, 1957.
119. STOHR G., Wiss. Zeitschr. d. Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg math. — nat. R. 4, 1955, 729—746.
120. СТОЯНОВ И., *Флора на България*, София, 1948.
121. TODOR I., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, 1947—1948, 27—28.
122. ȚOPA E., Bul. Fac. șt., 1939, *13*.
123. ZÓLYOMI B., Ann. Mus. Nat. Hung., pars bot., 1939, **32**, 63—143.
124. — *Budapest és környékének természetes növénytakarója. Budapest természeti képe*, 1958, 553—554.

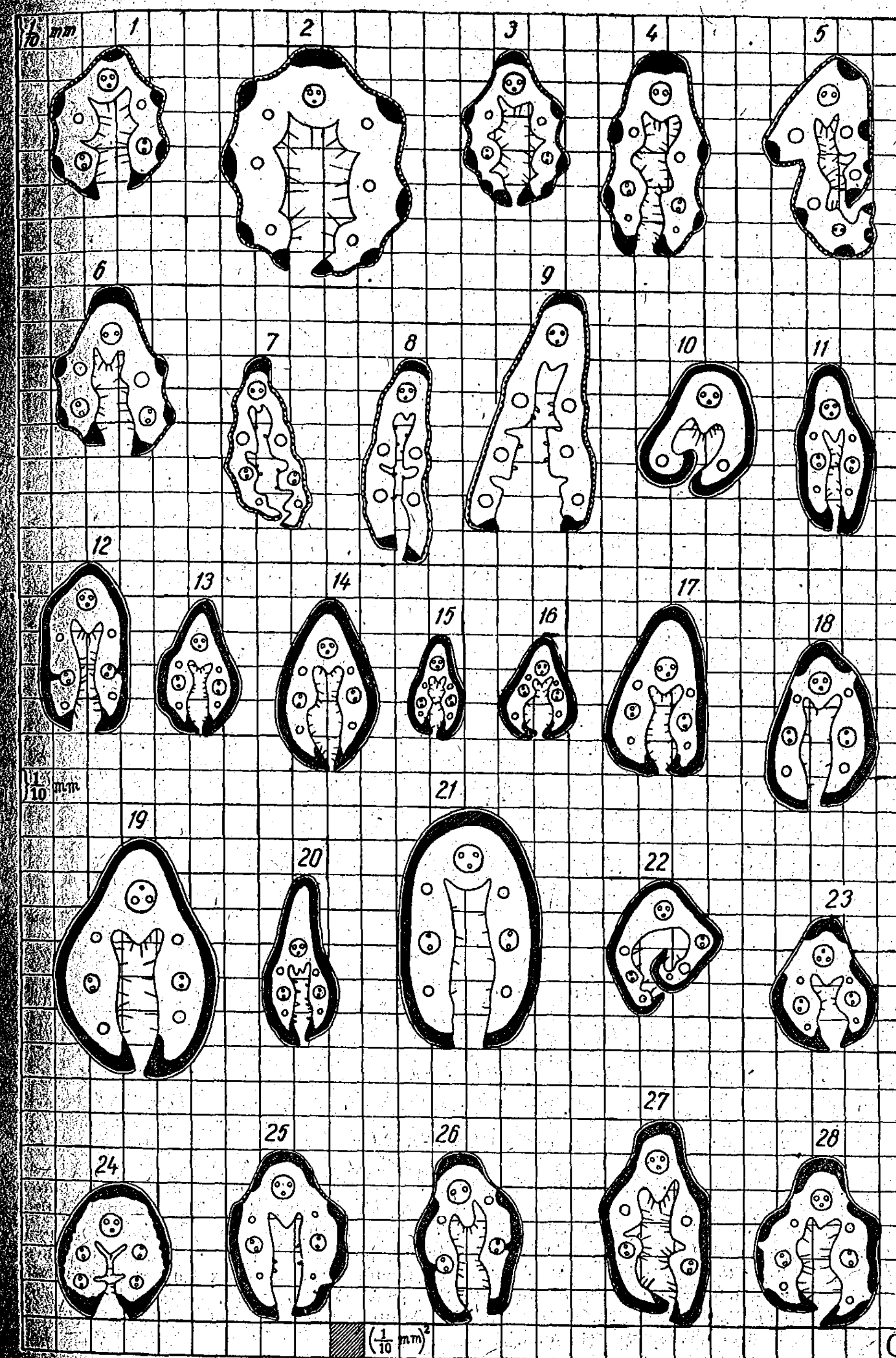
Academia R.P.R., Filiala Cluj,
Centrul de cercetări biologice,
Secția de sistematică, geobotanică și ecologie.

Primită în redacție la 27 mai 1963.

Secțiunea transversală a frunzelor (pl. I—V).

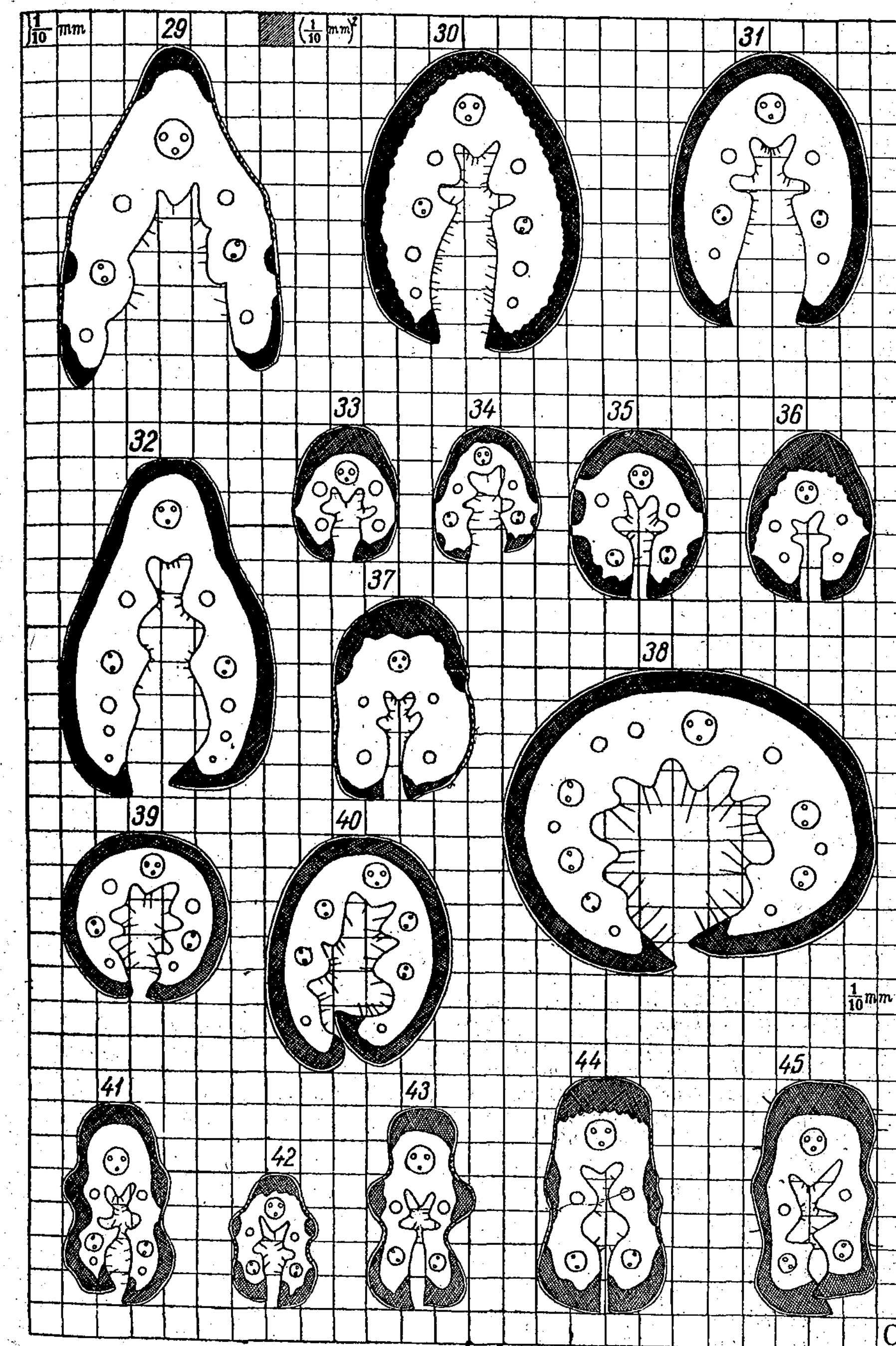
PLANȘA I

Fig. 1. *F. amethystina*, Munții Rodnei, Poarta. 2. *F. amethystina*, Munții Bucegi în Valea Cerbului. 3. *F. amethystina*, Munții Hăghimașului 1463 m (r. Ciuc). 4, 5. *F. amethystina* f. *pauciflora*, Munții Rodnei pe Ineu, 2100 m. 6. *F. amethystina* f. *ghișana*, Colții Trascăului. 7. *F. glacialis*, Munții Făgărașului la lacul Bîlea. 8. *F. glacialis*, Munții Bucegi pe vîrful Bucșoi. 9. *F. glacialis*, Munții Făgărașului pe vîrful Moșului. 10. *F. ovina* f. *supiniformis*, Munții Harghita pe Pîrîul Joagărului. 11. *F. ovina* var. *borăscui*, muntele Borăscu. 12. *F. ovina*, f. *ovina*, Orșova — Gura-Văii. 13. *F. ovina* f. *ovina*, Cluj în pădurea orașului. 14. *F. ovina* f. *ovina*, Cluj între Făget și Comșești. 15. *F. ovina* f. *ovina*, Cluj Dîngău — pîrîul Căpușului. 16. *F. ovina* f. *ovina*, Munții Bucegi în valea Mălăești. 17. *F. ovina* f. *ovina*, Munții Bihorului pe Cucurbeta. 18. *F. ovina* f. *ovina*, Munții Rodnei pe Corongiș. 19. *F. supina*, Munții Bucegi pe Bătrîna 2400 m. 20. *F. supina*, muntele Țarcu pe Izvoru Hidegu. 21. *F. supina*, Munții Bucegi pe Vîrful Omu 2500 m. 22. *F. supina*, Munții Rodnei pe Ineu. 23. *F. supina*, muntele Cozia. 24. *F. supina* f. *grandiflora*, Munții Vîlcan—Godeanu pe Piatra Iorgovanului 2100 m. 25 și 26. *F. intermedia*, vîrful Retezat 2270 m. 27. *F. intermedia*, Munții Retezatului pe vîrful Custura 2200 m. 28. *F. intermedia*, vîrful Retezat.



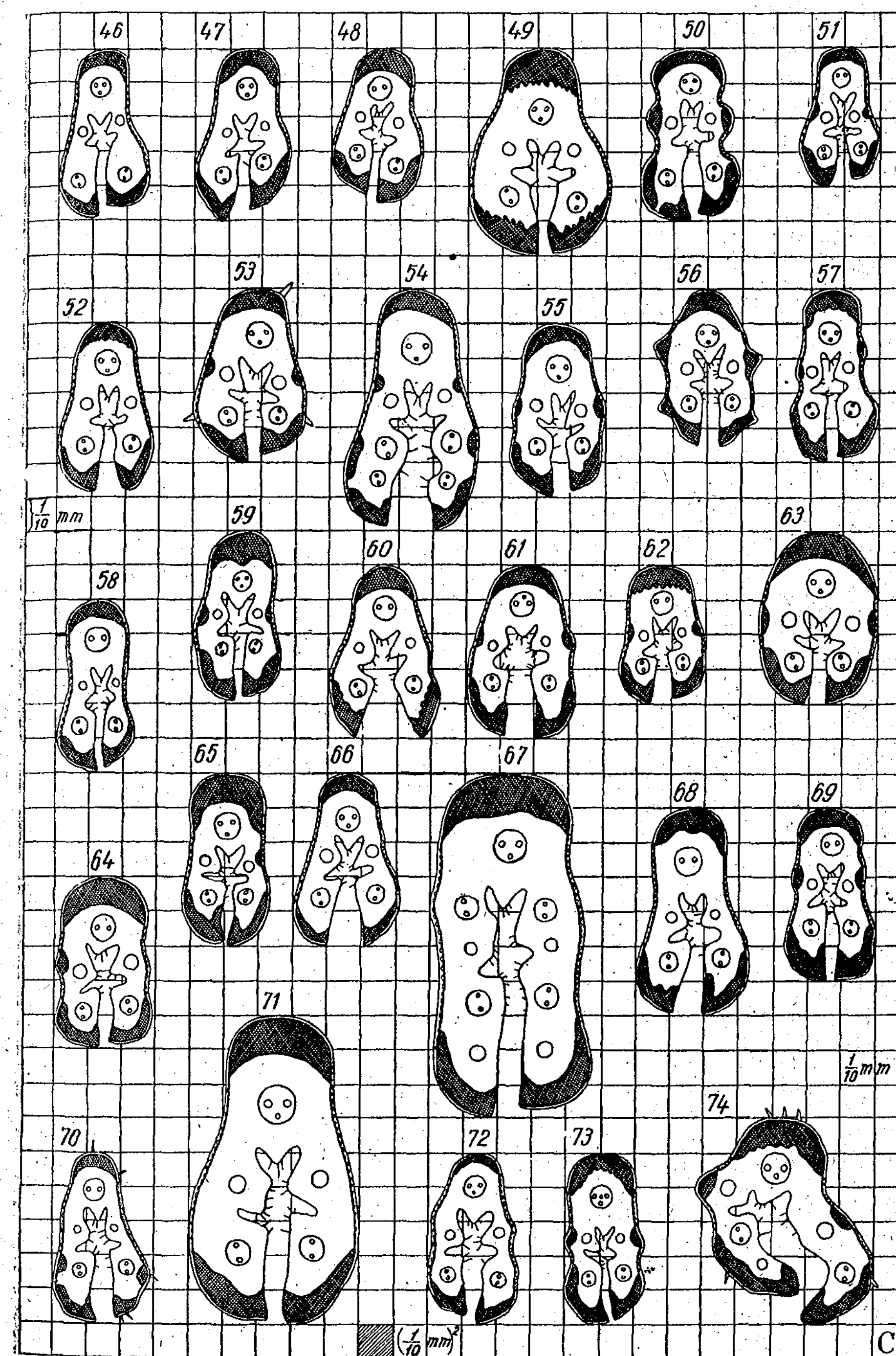
PLANŞA II

Fig. 29. *F. intermedia*, Munţii Retezatului pe vîrful Custura. 30. *F. pallens*, Cheile Turzii. 31. *F. pallens*, Belioara (r. Turda). 32. *F. pallens*, Aghireş (r. Huedin). 33 şi 34. *F. pallens* var. *transitoria*, Stupina—Cheia (Dobrogea). 35—37. *F. pallens* var. *transitoria*, Băltăgeşti pe Dealul Alah-Bair (Dobrogea). 38. *F. pallens* var. *arenicola*, Letea (Dobrogea). 39. *F. pallens* var. *arenicola*, Constanţa la Mamaia. 40. *F. vaginata*, Canciu (r. Dej). 41 şi 42. *F. dalmatica*, muntele Arjana (Banat). 43. *F. dalmatica*, Globurău (Banat). 44 şi 45. *F. dalmatica*, muntele Treşcovăţ (Banat).



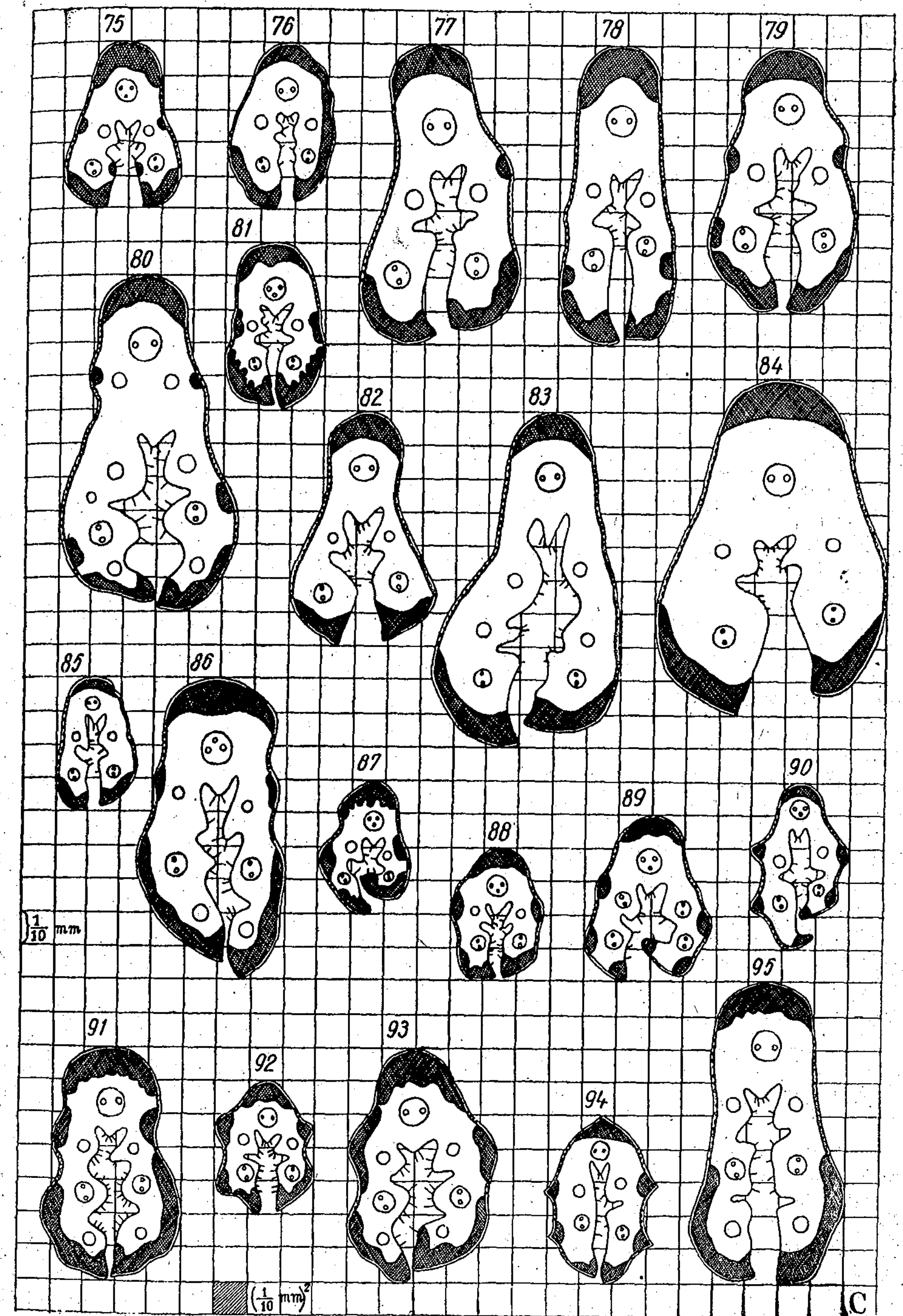
PLANŞA III

Fig. 46. *F. valesiaca*, Cheile Turzii. 47. *F. valesiaca*, Unguraş (r. Dej). 48. *F. valesiaca* f. *banatica*, Cruşovăţ — Globurău (Banat). 49. *F. valesiaca* f. *longispiculata*, Braşov pe Dealul Lempeş. 50. *F. valesiaca* f. *tricostata*, Tg.-Mureş în pădurea Cocoş. 51. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, Crăciuneşti (r. Brad). 52. *F. valesiaca* f. *strictiflora*, Crăciuneşti (r. Brad). 53. *F. valesiaca* var. *pseudodalmatica*, Fl. Cehosl. Exs., nr. 126. 54 şi 55. *F. valesiaca* var. *pseudodalmatica*, Crăciuneşti (r. Brad). 56. *F. valesiaca* f. *angulosa*, Crăciuneşti (r. Brad). 57. *F. pseudovina*, Fl. Exs. Austro-Hung., nr. 281. 58. *F. pseudovina*, Aghireş (r. Huedin). 59. *F. pseudovina*, muntele Treşcovăţ (Banat). 60 şi 61. *F. pseudovina* f. *salina*, Turda. 62 şi 63. *F. pseudovina* var. *villosa*, Cernavodă (Dobrogea). 64 şi 65. *F. pseudovina* var. *villosa*, Stupina — Cheia (Dobrogea). 66. *F. pseudovina* f. *subpruinosa*, Crăciuneşti (r. Brad). 67. *F. sulcata*, muntele Cozia în Poiana Armăsarilor. 68 şi 69. *F. sulcata*, Cruşovăţ — Globurău (Banat). 70. *F. sulcata*, Breasta — Leamna-de-Jos (Oltenia). 71. *F. sulcata*, Cluj pe Coasta cea Mare. 72. *F. sulcata*, Muntele Hăghimaşu Mic (r. Ciuc). 73. *F. sulcata* var. *grossiflora*, valea Dunării la Cazane (Banat). 74. *F. sulcata* var. *grossiflora*, Ciopea — Ohaba (r. Haţeg).



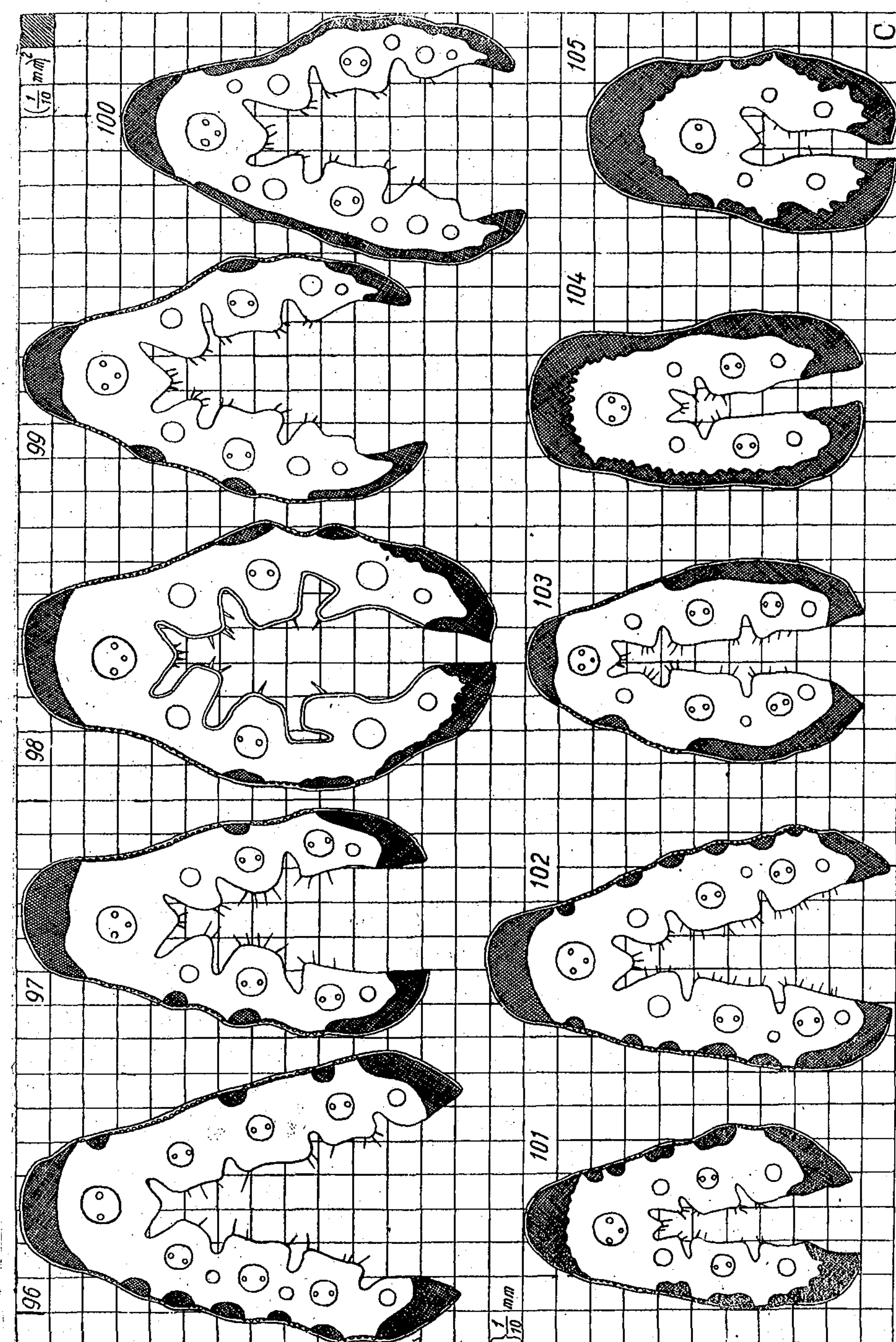
PLANŞA IV

Fig. 75 şi 76. *F. sulcata* var. *saxatilis*, muntele Cozia (r. Argeş). 77. *F sulcata* var. *saxatilis*, Munţii Rodnei pe Corongişul Mic. 78. *F. sulcata* var. *saxatilis*, muntele Borăscu. 79. *F. sulcata* var. *saxatilis*, Munţii Ciucaşului. 80. *F. sulcata* f. *portensis*, Munţii Rodnei la Poarta. 81. *F. sulcata* f. *rupicola*, Deva. 82. *F. sulcata* f. *incurvata*, Hărman pe Dealul Lempeş. 83. *F. sulcata* f. *longifolia*, Topliţa — Lunca-Bradului. 84. *F. sulcata* f. *longifolia*, muntele Piatra Cetii (r. Alba). 85. *F. sulcata* f. *pauciflora*, Aghireş (r. Huedin). 86. *F. sulcata* var. *coziae*, muntele Cozia (r. Rm.-Vîlcea). 87. *F. pančičiana*, vîrful Şuşcului (Banat). 88 şi 89. *F. pančičiana*, Mehadia pe muntele Arjana (Banat). 90. *F. pančičiana*, muntele Domogled (Banat). 91. *F. pančičiana*, muntele Domogled (leg. B o r b á s). 92. *F. pančičiana*, Piatra Corbului (r. Orăştie). 93. *F. pančičiana*, muntele Oslea (Oltenia), 94. *F. pančičiana*, Munţii Retezatului pe Drăgşanu spre Albele. 95. *F. pachyphylla*, Munţii Retezatului pe Dealul Pleş (leg. D e g e n).



PLANŞA V

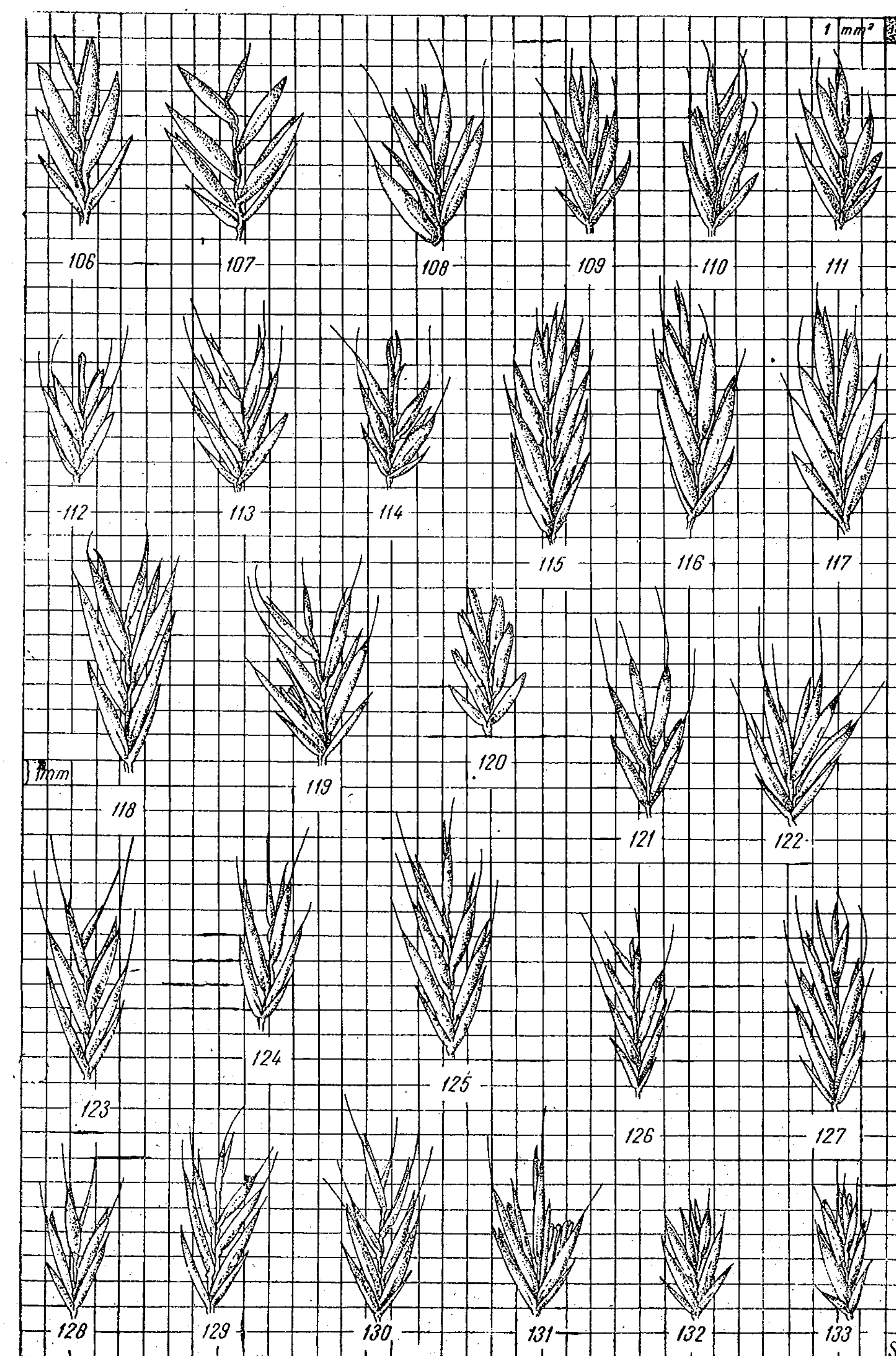
Fig. 96. *F. pachyphylla*, Munţii Retezatului pe Piule. 97. – 100. *F. pachyphylla*, Munţii Vîlcan – Godeanu pe Albele. 101 şi 102. *F. pachyphylla*, Munţii Vîlcan – Godeanu pe Piatra Iorgovanului. 103. *F. pachyphylla*, Munţii Vîlcan – Godeanu pe Scorota. 104 şi 105. *F. pachyphylla*, Munţii Retezatului pe Faţa Fetii.



Spiculeţe (pl. VI şi VII).

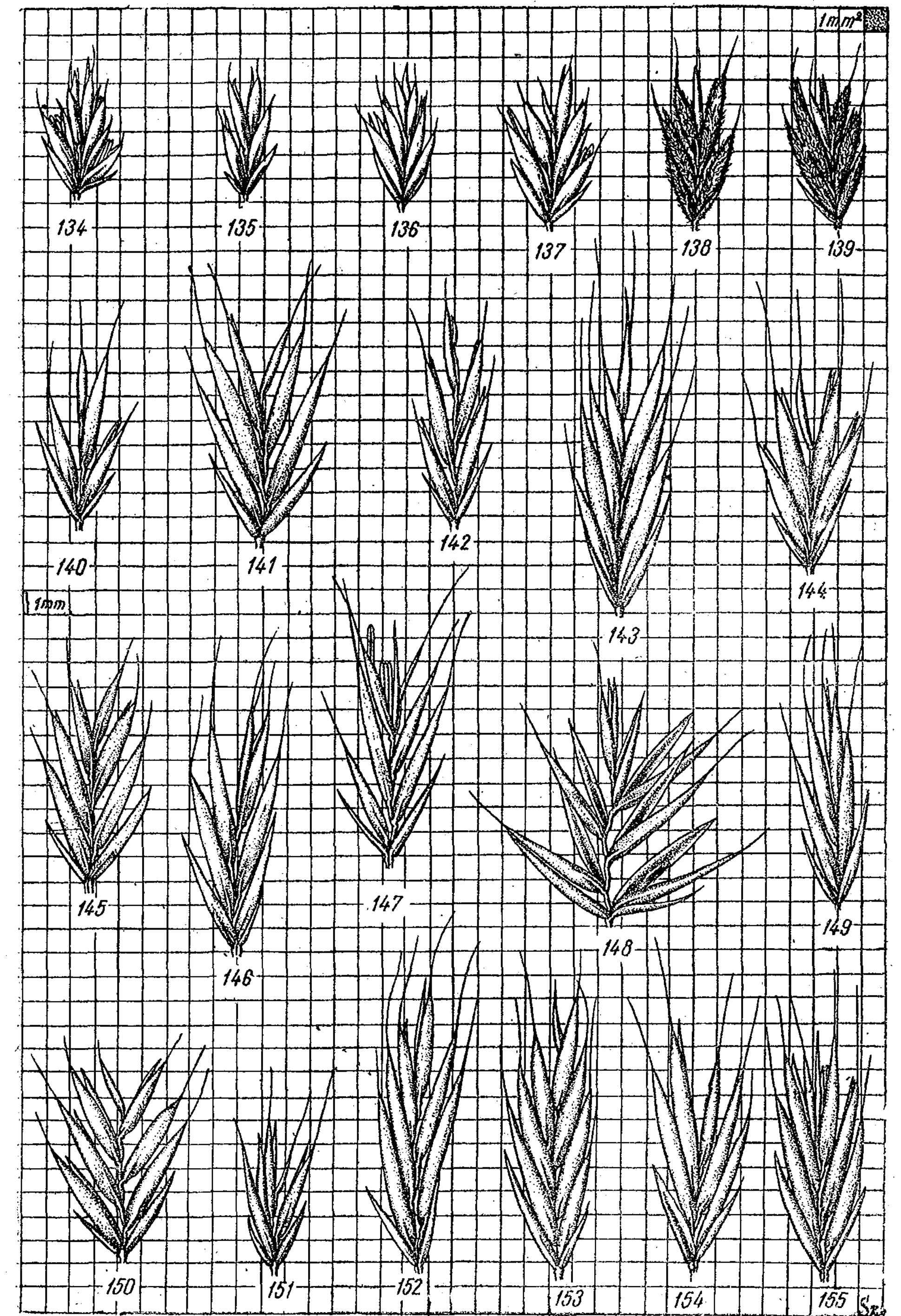
PLANŞA VI

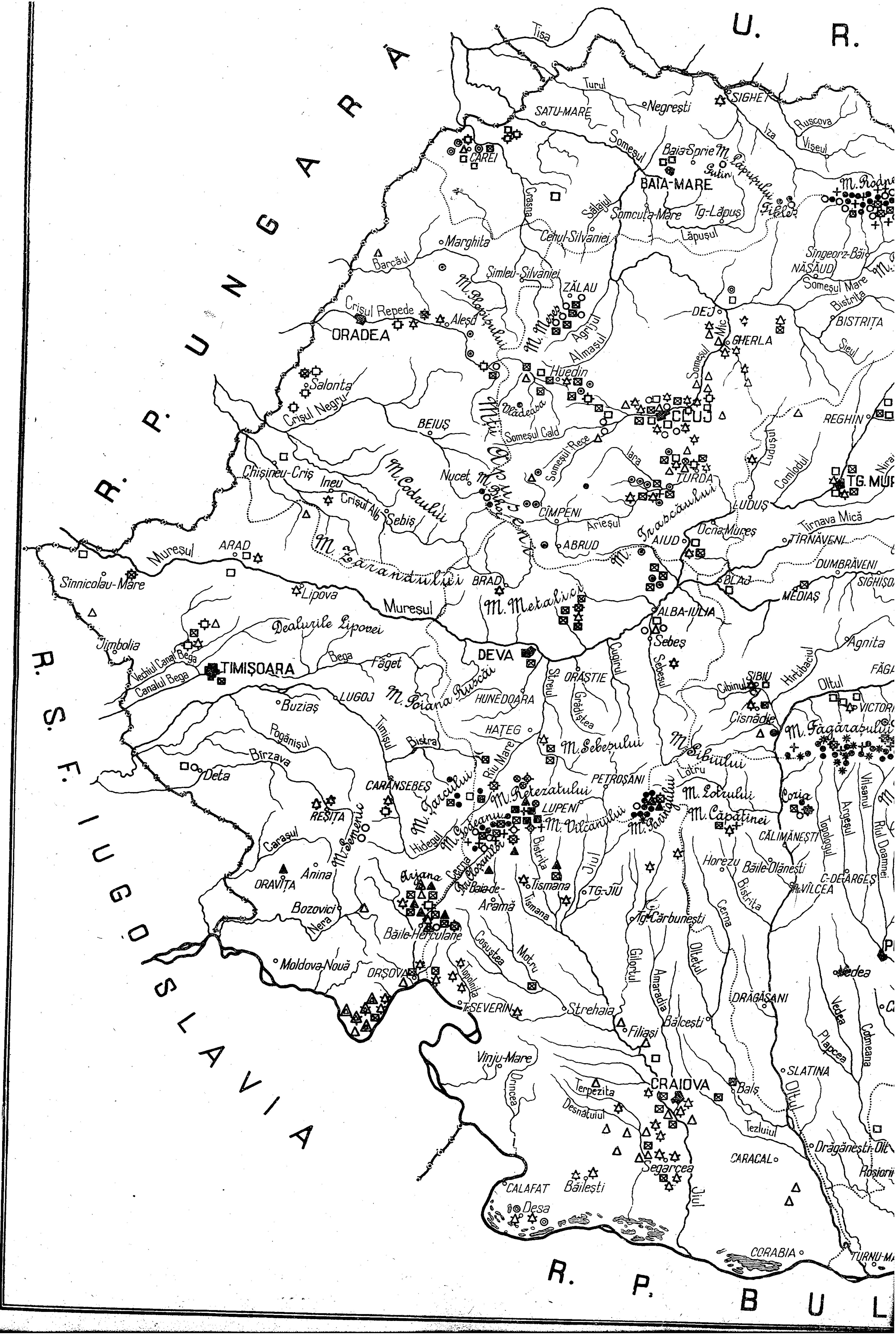
Fig. 106. *F. amethystina*, Munţii Rodnei pe Mihăiasa. 107. *F. amethystina*, Munţii Rodnei pe Corongiş. 108. *F. glacialis*, Munţii Bucegi. 109. *F. ovina*, Cluj în pădurea Lomb. 110. *F. ovina*, Munţii Bucegi. 111. *F. ovina*, Cluj, Făget—Comşeşti. 112. *F. supina*, Munţii Rodnei pe Obîrşia Rebrii. 113. *F. supina*, muntele Ţibleş. 114. *F. supina*, Munţii Retezatului pe vîrful Custurii. 115. *F. pallens*, Aghireş (r. Huedin). 116. *F. pallens*, Colţii Trascăului (r. Turda). 117. *F. pallens*, Cheile Turzii. 118. *F. pallens*, Tulgheş la Pietrele Roşii. 119. *F. pallens* var. *transitoria*, Stupina — Cheia (Dobrogea). 120. *F. vaginata*, Fl. Hung. Exs., nr. 200, 121. *F. valesiaca* f. *banatica*, Cluj pe Dealul Hoia. 122. *F. valesiaca* f. *banatica*, valea Dunării la Ruinele Tricule; Gram. Hung., nr. 385. 123. *F. valesiaca* f. *banatica*, Gălbiori (Dobrogea, r. Hîrşova). 124. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, lîngă gara Nădăşel. 125. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, Cluj pe Dealul Mîrgău. 126. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, valea Topolniţei (Oltenia). 127. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, Ciumbrud (r. Aiud). 128. *F. valesiaca* f. *tricostata*, Tg.-Mureş în pădurea Cocoş. 129. *F. valesiaca* f. *angustiflora*, Iaşi la Ciurea. 130. *F. valesiaca* f. *longispiculata*, Cheile Turzii. 131. *F. valesiaca* f. *subtriflora*, Cheile Turzii. 132. *F. pseudovina*, Tg.-Mureş la Voiniceni. 133. *F. pseudovina*, Sînnicoară pe Dealul Cocoş (Cluj).

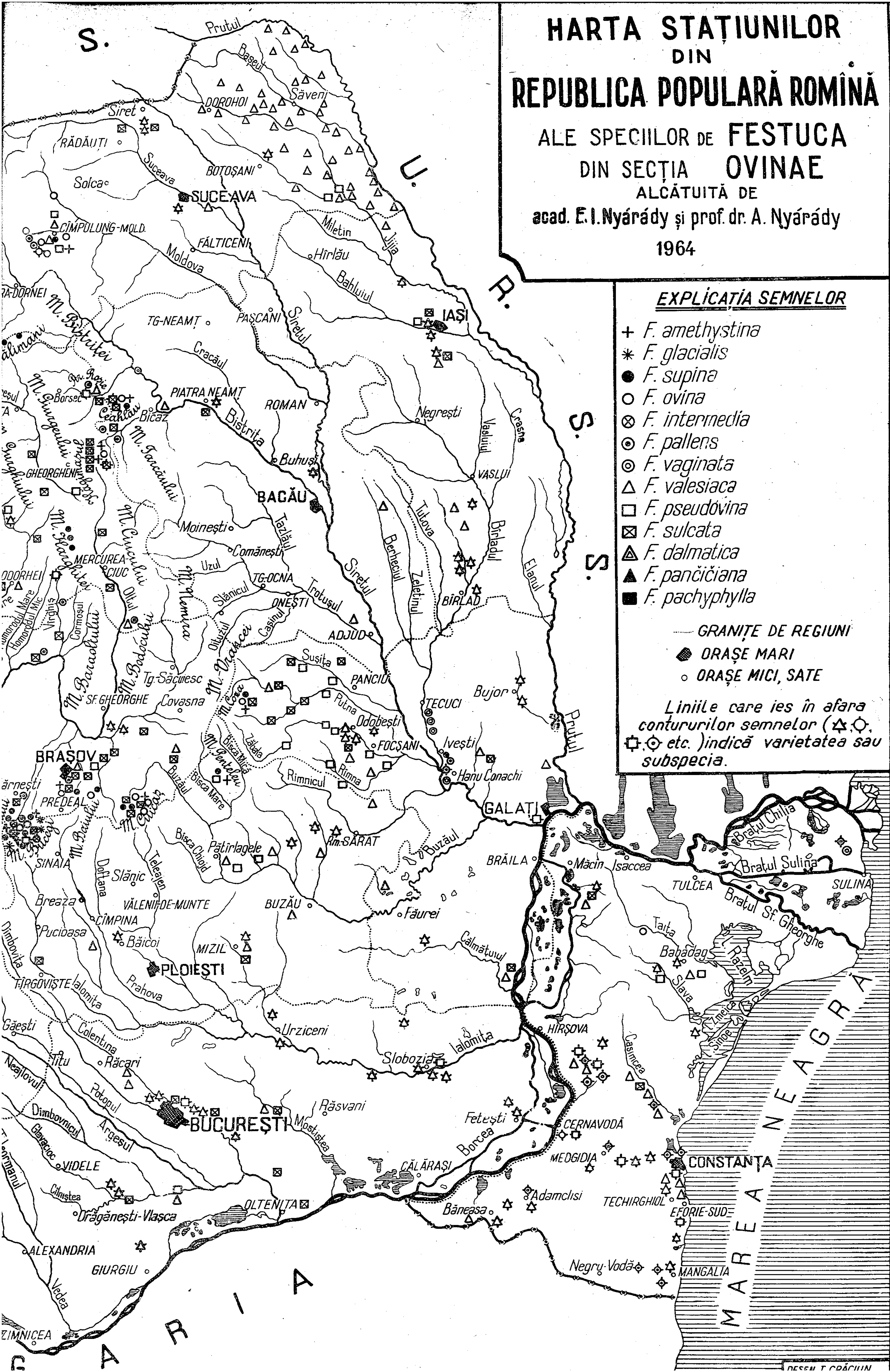


PLANŞA VII

Fig. 134. *F.pseudovina,* Mărtihaz (r. Salonta). 135. *F. pseudovina,* Cheile Turzii. 136. *F. pseudovina,* Ciumbrud (r. Aiud). 137. *F. pseudovina,* Aghireş (r. Huedin). 138. *F. pseudovina,* var. *villosa,* Cernavodă (Dobrogea). 139. *F. pseudovina* var. *villosa,* Stupina — Cheia (Dobrogea). 140. *F. sulcata* f. *pauciflora,* Munţii Harghita. 141. *F. sulcata* var. *coziae,* muntele Cozia. 142. *F. sulcata* var. *sulcata,* Cheile Turzii. 143. *F. sulcata* var. *grossiflora,* valea Dunării la Cazane (Banat). 144. *F. sulcata* var. *saxatilis,* Mehadia pe muntele Arjana (Banat). 145. *F. sulcata* var. *saxatilis* f. *portensis,* Munţii Rodnei la Poarta. 146. *F. sulcata* var. *saxatilis,* muntele Borăscu. 147. *F. dalmatica,* muntele Treşcovăţ (Banat). 148. *F. dalmatica,* Mehadia pe muntele Arjana (Banat). 149. *F. pančičiana,* muntele Domogled (Banat). 150. *F. pančičiana,* Munţii Vîlcan — Godeanu pe Albele. 159. *F. pančičiana,* Mehadia pe muntele Arjana (Banat). 152. *F. pachyphylla,* Munţii Vîlcan—Godeanu pe Albele 153 şi 154. *F. pachyphylla,* Munţii Retezatului pe Piule. 155. *F. pachyphyla,* Munţii Vîlcan — Godeanu pe Piatra Iorgovanului.




U. R.
R. P. UNGARĂ
R. S. F. IUGOSLAVIA
R. P. BUL
Tisa
Turul
SATU-MARE
Negrești
SIGHET
Ruscova
Iza
Vișeul
Someșul
Baia-Sprie
M. Lăpușului
Gutîn
BAIA-MARE
CAREI
Crasna
Sălajul
Șomcuța-Mare
Tg-Lăpuș
Țibleș
Lăpușul
M. Rodnei
Cehul-Silvaniei
Marghita
Barcăul
Șimleu-Silvaniei
ZĂLAU
M. Plopișului
M. Meseș
Singeorz-Băi
NĂSĂUD
Someșul Mare
Bistrița
BISTRIȚA
Sieul
Crișul Repede
Aleșd
ORADEA
DEJ
Someșul Mic
GHERLA
Agrijul
Almașul
Huedin
Salonta
Crișul Negru
Vlădeasa
CLUJ
REGHIN
BEIUȘ
Mții Apuseni
Someșul Cald
Someșul Rece
Iara
TURDA
Ludușul
Comlodul
Chișineu-Criș
Ineu
M. Codrului
Nucet
M. Bihor
Crișul Alb
Sebiș
CÎMPENI
Arieșul
M. Trascăului
LUDUȘ
TG. MUR
Tîrnava Mică
TÎRNĂVENI
Ocna-Mureș
AIUD
ABRUD
Mureșul
ARAD
M. Zarandului
DUMBRĂVENI
Sînnicolau-Mare
Lipova
BRAD
BLAJ
MEDIAȘ
SIGHIȘOA
M. Metalici
ALBA-IULIA
Dealurile Lipovei
Jimbolia
Bega
Făget
DEVA
Sebeș
Agnita
Vechiul Canal Bega
Canalul Bega
TIMIȘOARA
ORĂȘTIE
Streiul
Cugirul
Sebeșul
SIBIU
Cibinul
Hîrtibaciul
Oltul
FĂGĂ
VICTORI
Cisnădie
LUGOJ
M. Poiana Ruscăi
HUNEDOARA
Grădiștea
M. Făgărașului
Buziaș
Pogănișul
HAȚEG
Timișul
Bistra
Riu Mare
M. Sebeșului
M. Sibiului
Bîrzava
Deta
CARANSEBEȘ
M. Țarcului
PETROȘANI
Lotru
M. Retezatului
LUPENI
M. Parîngului
M. Lotrului
Cozia
Vîlsanul
Argeșul
Topologul
Riul Doamnei
REȘIȚA
M. Semenic
M. Godeanu
M. Vîlcanului
M. Căpățînei
CĂLIMĂNEȘTI
Carașul
Hidegul
Cerna
Bistrița
Jiul
Horezu
Băile-Olănești
C-DE-ARGEȘ
R.-VÎLCEA
ORAVIȚA
Anina
Arjana
M. Cernei
Baia-de-Aramă
Tismana
TG-JIU
Bistrița
Bozovici
Nera
Băile-Herculane
Tg-Cărbunești
Cerna
Oltețul
Gilortul
Amaradia
Cosuștea
Motru
Moldova-Nouă
ORȘOVA
Topolnița
Vedea
T.SEVERIN
Strehaia
DRĂGĂȘANI
Bălcești
Filiași
Vedea
Cotmeana
Plapcea
Vînju-Mare
Drincea
Terpezița
Desnățuiul
CRAIOVA
Balș
SLATINA
Oltul
Tezluiul
Drăgănești-Olt
CARACAL
Roșiori
Segarcea
CALAFAT
Băilești
Jiul
Desa
CORABIA
TURNU-MĂ


HARTA STAȚIUNILOR
DIN
REPUBLICA POPULARĂ ROMÎNĂ
ALE SPECIILOR DE FESTUCA
DIN SECȚIA OVINAE
ALCĂTUITĂ DE
acad. E. I. Nyárády și prof. dr. A. Nyárády
1964
EXPLICAȚIA SEMNELOR
+ F. amethystina
✳ F. glacialis
● F. supina
○ F. ovina
⊗ F. intermedia
⊙ F. pallens
◎ F. vaginata
△ F. valesiaca
□ F. pseudovina
⊠ F. sulcata
◬ F. dalmatica
▲ F. pančičiana
■ F. pachyphylla
GRANIȚE DE REGIUNI
ORAȘE MARI
ORAȘE MICI, SATE
Liniile care ies în afara contururilor semnelor indică varietatea sau subspecia.
U. R. S. S.
MAREA NEAGRĂ
BULGARIA
SUCEAVA
IAȘI
BACĂU
BRAȘOV
PLOIEȘTI
BUCUREȘTI
GALAȚI
BRĂILA
CONSTANȚA
TULCEA
SULINA
FOCȘANI
BÎRLAD
VASLUI
PIATRA NEAMȚ
ROMAN
BOTOȘANI
DOROHOI
FĂLTICENI
CÎMPULUNG-MOLD.
RĂDĂUȚI
PAȘCANI
TG-NEAMȚ
TECUCI
ADJUD
ONEȘTI
TG-OCNA
Rm. SĂRAT
BUZĂU
MIZIL
CÎMPINA
SINAIA
PREDEAL
TÎRGOVIȘTE
VIDELE
ALEXANDRIA
GIURGIU
OLTENIȚA
CĂLĂRAȘI
CERNAVODĂ
MEDGIDIA
HÎRȘOVA
MANGALIA
EFORIE-SUD
TECHIRGHIOL
SF. GHEORGHE
MERCUREA CIUC
GHEORGHENI
Prutul
Siretul
Bistrița
Moldova
Suceava
Bahluiul
Jijia
Bîrladul
Ialomița
Buzăul
Argeșul
Prahova
Brațul Chilia
Brațul Sulina
Brațul Sf. Gheorghe
Razelm
DESEN T. CRĂCIUN

CONSIDERAȚII ASUPRA MODIFICĂRILOR ANATOMICE PRODUSE LA FRUNZELE DE *NARDUS STRICTA* L. PRIN TRATAREA CU IERBICIDE ȘI ÎNGRĂȘĂMINTE ANORGANICE *

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

și V. SANDA

Nardetele ocupă mari întinderi în pajiștile montane și subalpine din Carpați între altitudinile de (1000) 1200 și 1750 (2200) m, uneori coborînd în depresiunile carpatice pînă la 400—500 m. În general ele reprezintă un stadiu înaintat de degradare a pășunilor și fînețelor, cauzat de o serie de factori antropeici.

În R.P. Romînă se întreprinde o vastă acțiune de îmbunătățire a nardetelor prin măsuri complexe agrotehnice (8), (10), (13), (23). Toate acestea modifică compoziția lor floristică pe cale naturală sau prin însămînțări artificiale și sporesc procentul de acoperire a fitocenozelor. Se utilizează pe scară largă aplicarea de îngrășăminte *anorganice* (3), (4), (9), (11), (15), (16), (19), (22), *organice* (14), (18), (19) și *mixte* (5), (6), (7), (12), (20), (21). Se mai aplică ierbicide pentru distrugerea plantelor de *Nardus stricta* (2), (9), (10), (11), (18), (22). Efectele lucrărilor întreprinse au fost studiate sub diferite aspecte, mai ales în ceea ce privește sporirea producției de masă vegetală a fînețelor și pășunilor ocupate în prezent de *Nardus*, ca și în ceea ce privește mărirea calității furajere a acestei plante. În lucrarea de față se studiază modificările suprafețelor ocupate de țesuturile principale din frunze, provocate prin tratarea plantelor de *Nardus* cu ierbicide și unele îngrășăminte mai frecvent utilizate

---

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série botanique", 1964, **IX**, 2, (în limba franceză).

în R. P. Romînă, indicate şi puse la dispoziţie în mod binevoitor de C. Zahariadi, prof. Gh. Anghel şi K. Niedermaier, cărora le adresăm vii mulţumiri.

Experienţele cu ierbicide s-au efectuat la plante cultivate în ghivece. Plantele s-au recoltat dintr-o păşune de la altitudinea de circa 550 m sub muntele Postăvarul (Staţiunea experimentală agricolă Măgurele, reg. Braşov). Ele au fost repicate în ghivece şi s-au ţinut în aer liber de la 1.IV. 1962 pînă la 1.X.1962; apoi au fost introduse în seră. În momentul cînd exemplarele cultivate au dobîndit o creştere uniformă s-a procedat în seră la stropirea cu soluţii de ierbicide. S-au folosit soluţii de *Simazină* în concentraţie de 1,25%; *Atrazină* — 1,25%, 0,62% şi 0,12%; *A 1114* în concentraţie de 12,5%; *Basfapon* în concentraţie de 12,5% şi *Nata* (T.C.A.) în concentraţie de 12,5%, 1,25% şi 0,62%. Cantitatea de soluţie administrată a fost socotită pentru Simazină şi Atrazină de 1 g/m², iar pentru A 1114, Basfapon şi Nata de 10 g/m². Fiecare variantă s-a aplicat la cîte trei ghivece. Plantele au fost stropite o singură dată. La trei zile după aplicarea tratamentului au fost tunse spre a da noi frunze. Cînd acestea au atins mărimea definitivă (după circa 30 de zile) au fost recoltate în vederea măsurătorilor.

Pentru a doua serie de experienţe s-au folosit plante de *Nardus stricta* L. din parcelele experimentale instalate pe muntele Postăvarul în Poiana Braşov, la o altitudine de circa 850 m. Aceste parcele au fost îngrăşate la începutul lunii mai 1963, cu N şi NPK. Dozele aplicate au fost pentru N: 1 500; 1 110; 750; 307,5; 283,3; 187,5 şi 95,8 kg/ha, iar pentru NPK: 1) N 156 kg/ha, P 292 kg/ha, K 124 kg/ha; 2) N 156 kg/ha, P 588 kg/ha, K 248 kg/ha; 3) N 312 kg/ha, P 292 kg/ha, K 124 kg/ha. Îngrăşămintele s-au aplicat în cursul lunii mai 1963 iar materialul de cercetare (frunze apărute după tratament) a fost recoltat la data de 8.VII.1963.

Pentru măsurători s-au recoltat cîte 3—4 frunze de la exemplare diferite din fiecare variantă experimentală; s-a ales, de regulă, cea de-a treia frunză de la baza lăstarilor. Prin frunzele recoltate s-au făcut secţiuni transversale cît mai aproape posibil de baza laminei. Apoi, s-a desenat la camera clară conturul la fiecare secţiune a suprafeţelor ocupate de parenchimul clorofilian, sclerenchim şi fasciculele libero-lemnoase. Pe desenele obţinute s-a măsurat cu planimetrul suprafaţa ţesuturilor menţionate. Rezultatele măsurătorilor sînt redate în tabelele nr. 1 şi 2.

A. MĂSURĂTORI EFECTUATE LA FRUNZELE PLANTELOR TRATATE CU IERBICIDE

În tabelul nr. 1 se arată raportul suprafeţelor ocupate de parenchim, sclerenchim şi fasciculele libero-lemnoase, în secţiunile transversale făcute la frunzele plantelor tratate cu ierbicide, precum şi la martor.

Se vede că la frunzele de la plantele martor suprafaţa parenchimului are o valoare medie de 53% (cu amplitudine între 48 şi 56%), suprafaţa sclerenchimului are o valoare medie de 31,75% (30—34%) şi în fine suprafaţa fasciculelor libero-lemnoase este de 15,25% (12—18%); toate aceste valori sînt raportate la întreaga suprafaţă a secţiunii transversale prin frunze. Din aceste ţesuturi cele mai constante valori se obţin la sclerenchim, iar cele mai variabile, la fasciculele libero-lemnoase.

Tabelul nr. 1

Măsurători efectuate la frunzele de *Nardus* tratate cu ierbicide

Substanţa	Concentraţia %	Suprafaţa parenchimului %		Suprafaţa sclerenchimului %		Suprafaţa fasciculelor libero-lemnoase %	
		valori medii	amplitudinea variaţiei	valori medii	amplitudinea variaţiei	valori medii	amplitudinea variaţiei
Martor	—	53	48—56	31,75	30—34	15,25	12—18
Atrazină	0,12	72	71—73	15	0	13	12—14
	0,62	67,5	67—68	20,5	20—21	12	0
	1,25	57,25	52—62	25,5	23—28	17,25	10—22
Nata	0,62	68,5	66—71	19	16—22	12,5	12—13
	1,25	63	60—66	23,5	21—26	13,5	13—14
	12,5	61,25	58—65	21,75	22—24	16	13—18
Simazină	1,25	64,5	56—69	21,75	17—27	13,75	11—17
A 1114	12,5	59,25	54—66	24,75	18—31	16	10—21
Basfapon	12,5	59	57—61	25,5	21—31	15,5	13—18
Etiolate	—	64	61—66	23	19—28	13	11—15

— Tratamentul cu ierbicide provoacă o sporire a suprafeţei parenchimului şi o micşorare a suprafeţei sclerenchimului. În general se mai constată o micşorare şi a suprafeţei fasciculelor libero-lemnoase, cu unele excepţii.

— Cele mai active substanţe au fost: Nata în concentraţie de 0,62% şi Atrazina în concentraţie de 0,12%. Cea mai slabă acţiune se observă la Atrazină în concentraţie de 1,25%.

— La aceeaşi concentraţie de 1,25%, dintre ierbicidele Atrazină, Nata şi Simazină, acţiunea cea mai puternică o are Simazina care a produs o mărire a suprafeţei parenchimului clorofilian la 64,5%. La concentraţia

de 12,5% dintre ierbicidele Nata, A 1114 și Basfapon, acțiunea cea mai mare a avut-o Nata, care a mărit suprafața parenchimului la 61,25%.

— Atît la Atrazină cît și la Nata, în limitele concentrațiilor folosite, cu cît concentrația a fost mai slabă, cu atît a fost mai puternică acțiunea modificatoare a substanței ierbicide; astfel Atrazina în concentrație de 1,25% provoacă mărirea suprafeței parenchimului pînă la valoarea de 57,25% iar în concentrație de 0,12% o mărire pînă la 72%.

— În paralel s-au făcut măsurători similare la plante etiolate. Prin etiolare se produc aceleași modificări ale proporțiilor țesuturilor ca și prin tratarea cu ierbicide.

B. MĂSURĂTORI EFECTUATE LA FRUNZELE PLANTELOR TRATATE CU ÎNGRĂȘĂMINTE ANORGANICE

În *tabelul nr. 2* se dă raportul suprafețelor ocupate de parenchim, sclerenchim și fasciculele libero-lemnoase în secțiunile transversale făcute la frunzele plantelor tratate cu îngrășăminte anorganice, precum și la martor.

— Suprafețele țesuturilor principale ale frunzelor de la plantele martor au valori apropiate de acelea ale plantelor martor din tabelul nr. 1, și anume: parenchimul clorofilian are o valoare medie de 56,25%, sclerenchimul de 29,75% iar fasciculele libero-lemnoase de 14%.

— Prin tratamentul cu îngrășăminte se produce, ca și în cazul aplicării ierbicidelor, o mărire a suprafeței parenchimului, respectiv o micșorare a suprafeței sclerenchimului; în ceea ce privește suprafața fasciculelor libero-lemnoase, îngrășămintele utilizate au un efect minim, dînd variații în plus sau în minus.

— Îngrășămintele cu azot (N) în doze de 95,8 kg/ha și 187,5 kg/ha au produs o slabă scădere a valorii medii a parenchimului.

— Îngrășămintele cu azot (N) în doze mai mari de 283,3 kg/ha măresc suprafața parenchimului clorofilian în detrimentul suprafeței sclerenchimului. Acțiunea cea mai puternică a avut-o doza de 1 110 kg/ha, care a produs o mărire a suprafeței ocupate de parenchim la valoarea medie de 69,75% și o micșorare a suprafeței sclerenchimului la 18,75% (valoare medie). Deci, spre deosebire de ierbicidele la care mărirea concentrației provoacă o scădere a suprafeței parenchimului, sporirea dozei de îngrășăminte cu N provoacă o creștere a suprafeței parenchimului.

În ceea ce privește acțiunea îngrășămintelor cu azot (N) asupra suprafeței fasciculelor libero-lemnoase, ea nu are un mers uniform, dînd valori medii în plus sau în minus.

— Amplitudinea variației suprafeței parenchimului la diferite concentrații ale ierbicidelor, ca și la diferite doze ale îngrășămintelor cu N sporește adesea în raport direct cu concentrația și doza administrată.

— În cazul tratamentului cu NPK, o dublare a dozei de N, de la 156 la 312 kg/ha, cu menținerea dozelor de K (124 kg/ha) și P (292 kg/ha), provoacă o micșorare a procentului suprafeței parenchimului de la 64 la 60. Același efect se obține și în cazul menținerii dozei de N (156 kg/ha) și dublării dozelor de K și P la ha.

Tabelul nr. 2

Măsurători efectuate la frunzele de *Nardus* tratate cu îngrășăminte anorganice

Substanța	Cantitatea kg/ha	Suprafața parenchimului %		Suprafața sclerenchimului %		Suprafața fasciculelor libero-lemnoase %	
		valori medii	amplitudinea variației	valori medii	amplitudinea variației	valori medii	amplitudinea variației
Martor	—	56,25	53—60	29,75	27—32	14	13—17
N	1 500	62,5	54—69	23,25	19—28	14,25	9—18
	1 110	69,75	68—71	18,75	18—20	11,5	11—12
	750	57,5	55—61	27,25	23—29	15,25	13—17
	307,5	64	63—65	23,5	22—25	12,5	12—14
	283,3	63,75	57—68	24,5	21—29	11,75	10—14
	187,5	55,5	54—59	28,25	27—30	16,25	14—19
	95,8	52,75	49—64	34	26—37	13,25	10—15
N P K	N = 156 K = 124 P = 292	64	58—68	23	20—28	13	10—15
	N = 156 K = 248 P = 588	61	54—69	25	21—29	14	10—18
	N = 312 K = 124 P = 292	60	57—65	25	23—28	15	8—19

CONCLUZII

În urma cercetărilor întreprinse s-au obținut următoarele rezultate:

1. Prin tratamentul cu ierbicide și îngrășăminte de N și NPK ca și prin etiolare se obține o mărire a suprafeței parenchimului, respectiv o *micșorare a suprafeței sclerenchimului*.

2. Îngrășămintele cu N au adeseori o acțiune mai puternică decît cele cu NPK.

3. Prin tratarea plantelor cu Atrazină și Nata în concentrațiile arătate în tabelul nr. 1, s-a obținut, prin mărirea concentrației soluțiilor, o micșorare progresivă a suprafeței parenchimului.

4. Prin tratamentul cu îngrășăminte de N, la mărirea dozei aplicate în limitele valorilor de 283,3 kg/ha pînă la 1 500 kg/ha s-a produs o mărire a suprafeței parenchimului.

5. Tratarea cu ierbicide și îngrășăminte azotoase, micșorînd procesul de sclerificare a frunzelor, poate face consumabile de către animale frunzele de *Nardus stricta* L., în tot cursul sezonului vegetativ.

6. Prin tratarea cu ierbicide în concentrații de mare eficiență se produce o uscare în masă a exemplarelor de *Nardus* și ca urmare solul se dezvelește și este expus procesului de eroziune. Este cazul să se studieze dacă în anumite pajiști, al căror grad de acoperire nu se poate spori rapid pe cale naturală și artificială, se poate recomanda tratarea nardetelor cu concentrații convenabile de ierbicide pentru a spori calitatea lor furajeră, și în același timp pentru a se evita uscarea plantelor și deci pericolul dezvelirii solului.

BIBLIOGRAFIE

1. COULON J., *Nardus stricta. Etude physiologique, anatomique et embriologique*, Mémoire de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, 1923, *6*, 246—330.
2. МАЛИНОВСКИ К. А., *Структура биловусовых ченозов субальпийского пояса Карпат*, Ботанический Журнал, 1954, **11**, *3*.
3. MIHĂILESCU GR. I., NEDELCU P., SÎRBULESCU M., MARIN M. și PAVEL C., *Variația substanței uscate, cenușei, siliciului și a unor elemente minerale solubile din pajiștea de Nardus stricta tratată cu diferite îngrășăminte chimice*, în „Pajiștile din masivul Parîng și îmbunătățirea lor". Supl. la Bul. șt. Inst. agr. „T. Vladimirescu", Edit. agro-silvică, București, 1962, 381—416.
4. MIHĂILESCU GR. I. și NEDELCU P., *Variația substanței uscate, cenușei, siliciului și substanțelor minerale solubile la speciile de Nardus stricta și Festuca rubra, tratate cu îngrășăminte chimice*, în „Pajiștile din masivul Parîng și îmbunătățirea lor". Supl. la Bul. șt. Inst. agr. „T. Vladimirescu", Edit. agro-silvică, București, 1962, 437—445.
5. NIEDERMAIER K., *Folosirea îngrășămintelor pe diferite tipuri de pajiști din Transilvania*, Probl. zootehnice și veterinare, 1959, *8* și *9*.
6. — *Experiențe de îngrășare a pajiștilor de munte*, Anal. Inst. cerc. agr. (I.C.A.R.), Seria A, 1959, **26**.
7. — *Contribuții la cunoașterea efectului îngrășămintelor pe pajiștile din munții Cibinului*, Anal. Inst. cerc. agr. (I.C.A.R.), Seria A, 1960, **28**, 163—177.
8. OBREJANU GR. și colab., *Cercetări privind ridicarea producției la pajiștile naturale din munții Apuseni*, St. și cerc. agr., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, **8**, *1—3*, 99—103.
9. PETREANU I., BURNEA I. și PAVEL C., *Conținutul în substanțe organice a pajiștei de țepoșică — Nardus stricta — sub influența îngrășămintelor chimice și a varului*, în „Pajiștile din masivul Parîng și îmbunătățirea lor". Supl. la Bul. șt. Inst. agron. „T. Vladimirescu", Edit. agro-silvică, București, 1962, 417—436.
10. PUȘCARU D. și colab., *Pășunile alpine din munții Bucegi*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1956.
11. RESMERIȚĂ I. și BUDA L., *Cercetări privind influența îngrășămintelor minerale asupra gramineelor perene*, Probleme agricole, 1954, *4*, 48.
12. RESMERIȚĂ I. și TEXTER D., *Cercetări asupra substanțelor organice și minerale acumulate în sol sub influența dezvoltării ierburilor perene*, St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1954, *1—2*.
13. — *Agrotehnica pajiștilor degradate*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1956.

14. RESMERIȚĂ I., SAVATTI M. și VELEA C., *Cercetări privind sporirea producției de iarbă prin aplicarea tîrlitului sistematic pe pășunea G.A.C. Bonțida—Cluj*, Probleme zootehnice și veterinare, 1958, *5*, 27.
15. SAFTA I., *Experiențe cu îngrășăminte artificiale la o pajiște naturală*, Viața agricolă, 1931, *13—16*.
16. — *Experiențele cu îngrășăminte artificiale de la fînețele din Turda și Cîmpia Turdei în anul 1933*, Agricultura nouă, 1934, *2*.
17. — *Cercetări geobotanice asupra pășunilor din Transilvania*, Bul. Fac. agr. Cluj la Timișoara, 1943, **10**, 3—107.
18. SAFTA I., PAVEL C. și PAVEL A., *Procedeul Rîncea pentru combaterea țăgarei — Nardus stricta — și ridicarea productivității pășunilor de munte*, Probleme actuale de biol. și șt. agr., Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
19. — *Experiențe pentru îmbunătățirea pășunilor*, în „Pajiștile din masivul Parîng și îmbunătățirea lor". Supl. la Bul. șt. Inst. agr. „T. Vladimirescu", Edit. agro-silvică, București, 1962, 275—380.
20. SAMOILĂ Z., OPRIN C. și NEGOIȚĂ C., *Rezultate de orientare în practica aplicării îngrășămintelor minerale și organice pe fînețele din Valea Beregläului*, St. și cerc. biol. și șt. agr., Acad. R.P.R., Baza științifică Timișoara, 1954, **1**, *1—4*, 303—335.
21. SAMOILĂ Z., OPRIN C. și CERNELEA E., *Eficacitatea îngrășămintelor minerale și organice aplicate pe pășunile din masivul Retezat*, Probleme zootehnice și veterinare, 1959, *3*, 37—53.
22. SAMOILĂ Z., *Contribuții la studiul folosirii diferențiale a îngrășămintelor minerale pe cîteva tipuri de pajiști naturale*, St. și cerc. biol. și șt. agr., Acad. R.P.R., Baza științifică Timișoara, 1960, **7**, *3—4*, 295—306.
23. VASIU V. și DÎRLĂU I., *Îmbunătățirea și folosirea rațională a pășunilor și fînețelor*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1956.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie și sistematică vegetală.

Primită în redacție la 13 iunie 1963.

IVA XANTHIFOLIA NUTT. ÎN MARAMUREŞ*

DE

AL. BORZA

Această buruiană din familia *Compositae* este, precum se ştie, de origine nord-americană, provenind din cîmpii calde şi uscate. Ea figurează în *Flora U.R.S.S.* (4) sub numele de *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen, dar separarea subgenului *Cyclachaena* ca gen deosebit de *Iva* nu este împărtăşită de mulţi sistematicieni. Recenta lucrare *Flora R.S.S. Moldoveneşti* de T. S. Gheidemann (5) şi lucrarea polonezului J. Kornas (8) o dau sub numele de *Iva* ca şi E. Oberdorfer (10) şi W. Rothmaler (12). A. şi D. Löve o separă (9).

Istoria răspîndirii acestei plante adventive în Europa este destul de binecunoscută. G. Hegi (6) arată că ea a fost aflată sălbătecită mai întîi la Potsdam (1858), după ce fusese cultivată prin numeroase grădini botanice, de unde s-a răspîndit. I. Schmalhausen (13) şi *Flora U.R.S.S.* (4) dau indicaţii că se cultivă de vreo 70 de ani în Grădina botanică din Kiev, de unde a evadat şi s-a răspîndit în R. S. S. Ucraineană. În apropiere de graniţa ţării noastre s-a găsit în 1935 de către Al. Borza şi A. Arvat (3). De curînd a fost semnalată în Moldova, la Focşani, P.-Neamţ, Galaţi (comunicare verbală de M. Răvăruţ), în Moldova de nord şi R. S. S. Ucraineană de E. Ţopa (15), (16). *Conspectus Florae Romaniae* (1) indică răspîndirea ei generală în Moldova. E. Ţopa (15) a întîlnit-o în anul 1943 la Iaşi. Ici-colo formează un desiş de nepătruns şi înalt de peste 1,5 m. De aici autorul deduce că „această buruiană prin vitalitatea ei extraordinar de puternică şi talia mare e capabilă să nimicească unele culturi de plante cărora le răpeşte spaţiul, hrana şi lumina". S-a cerut ca planta să fie combătută. Ea este mai mult o buruiană frecventă pe locuri virane şi nu de semănături.

Aflăm că *Iva* a fost găsită recent de J. Kornas şi colaboratori (8) în gara Lobzova (Cracovia), după ce mai fusese indicată în R. P. Polonă

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série botanique", 1964, **IX**, *2*, (în limba germană).

de K a c z m a r z, K u k în 1957 şi de W o j c i k în 1959. Ei presupun că această plantă s-a răspîndit în urmă cu circa 20 de ani în toată Uniunea Sovietică de-a lungul căilor ferate pînă în îndepărtata Usuria (4). Ea are o preferinţă ecologică faţă de terasamentele căilor ferate, unde găseşte condiţii microclimatice stepico-mediteraneene.

Planta *Iva xanthifolia* este o epekofită tipică; ea s-a răspîndit şi în interiorul arcului carpatic şi a fost aflată de botanistul A r t u r C o m a n, la Sighet în Maramureş, care ne-a trimis-o spre determinare.

Sîntem siguri că de la Sighet această plantă, cu o tendinţă de expansiune central-europeană, se va afla în R. P. Ungară, pînă unde se întind elementele zise „panonice" cu care prezintă afinitate ecologică.

Recent S. H e j n ý descrie detaliat istoricul descoperirii acestei plante în Europa (7) şi o semnalează în Slovacia şi Boemia, unde, prin transporturi de cale ferată, a ajuns această xenofită agestohoră.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947–1949.
2. — *Schedae ad Floram Rom. Exsiccatam*, Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Cluj, 1935, **XV**, *1568*.
3. BORZA AL. şi ARVAT A., *Iva xanthifolia Nutt., o nouă plantă adventivă a Romîniei*, Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Cluj, 1935, **XV**, 186–187.
4. * * * *Флора СССР*, Москва, 1959, **XXV**, 515–516.
5. ГЕЙДЕМАНН Т. С., *Определитель растений Молдавской ССР*, Москва-Ленинград, 1954.
6. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 1918, **VI**, 533.
7. HEJNÝ S., *Iva xanthifolia Nutt. in der Tschechoslowakei*, Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae, 1957, **II**, *VII–IX*, 323–342.
8. KORNAS J., LÉSNIOWSKA IZABELA u. SKRZYWANEK A., *Bemerkungen über die Flora der Eisenbahnlinien und Güterbahnhöfe in Krakow*, Fragmenta floristica et geobotanica, 1859, **V**, partea a 2-a, 209 şi 216.
9. LÖVE A. a. LÖVE D., *Chromosome numbers of Central and northwest European Plant species*, Stockholm, 1961.
10. OBERDORFER E., *Pflanzensoziologische Excursionsflora*, Stuttgart, 1962.
11. PRODAN I., *Flora*, 1939, **I**, ed. a II-a.
12. ROTHMALER W., *Excursionsflora von Deutschland*, Berlin, 1963.
13. SCHMALHAUSEN I., *Flora Rusiei centrale şi meridionale*, 1897, **II**.
14. TODOR I., *Iva xanthifolia Nutt....*, Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Cluj, 1942, **XXII**, 213.
15. ŢOPA E., *Observaţii şi date floristice relative la judeţul Iaşi*, Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. Cluj, 1945, **XXV**, 125.
16. — *Lupta contra speciei Iva xanthifolia Nutt. şi a altor buruieni de felul ei*, Rev. ştiinţ. „V. Adamachi", 1946, **XXXII**, 52–53.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1963.

CONCEPŢIA DESPRE SPECIE REFLECTATĂ ÎN LUCRĂRILE ROMÎNEŞTI PRIVIND PLANTELE DE CULTURĂ

DE

AL. PRIADCENCU, MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R., ACADEMICIAN T. BORDEIANU, CLARA GRINVALD, N. ŞTEFAN, AL. BELDIE, GH. ANGHEL, N. CEAPOIU, MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R., D. CĂRĂUŞU şi V. COCIU

ORIGINEA ŞI VARIABILITATEA PLANTELOR DE CULTURĂ

În privinţa originii şi răspîndirii speciilor plantelor cultivate au apărut la sfîrşitul secolului al XVIII-lea şi la începutul secolului al XIX-lea trei lucrări de bază, elaborate de R. B r o w n, A. D e C a n d o l l e şi N. I. V a v i l o v (24).

Pe baza cercetărilor numeroase s-a ajuns la concluzia că plantele de cultură îşi au originea în plantele sălbatice, mult perfecţionate de către om prin alegerea continuă şi prin îmbunătăţirea tehnicii de cultură, iniţiate aproximativ cu 4 000 de ani înaintea erei noastre. Egiptul, Mesopotamia, China, India şi Malaya au fost considerate ca ţări cu cele mai vechi plante de cultură. Între Europa şi Asia ar fi început cu circa 2 500 de ani înaintea erei noastre schimbul de seminţe şi butaşi, iar între aceste două continente cu America şi Australia mult mai tîrziu (12), (13).

N. I. V a v i l o v a susţinut faptul că în unele regiuni de pe glob, unde selecţia naturală este atenuată, are loc apariţia frecventă a macromutaţiilor în flora sălbatică şi în cea cultivată. El admite existenţa mai multor centre geografice în ţările cu climat tropical şi subtropical, situate între 10 şi 40° latitudine sudică, unde condiţiile de climă şi sol sînt extrem de favorabile pentru exteriorizarea şi apariţia macromutaţiilor (14).

În totală concordanţă cu cele trei lucrări citate, cercetările din ţara noastră şi de pretutindeni demonstrează, din punct de vedere ştiinţific şi practic, că plantele de cultură îşi au originea în plantele sălbatice. Astfel, după cum arată acad. T r. S ă v u l e s c u, hameiul, sparanghelul, hreanul, zmeurul, fragul, nucul, castanul şi altele, cultivate din timpuri îndepărtate,

nu se deosebesc sau se deosebesc prea puțin de strămoșii lor. În același timp, lucerna, țelina și floarea-soarelui, cultivate pe diferite continente ale globului terestru, sînt asemănătoare cu cele sălbatice, deși arealul lor de răspîndire în prezent este mult mai extins în comparație cu formele sălbatice din care provin (20).

După teoria eredității corpusculare, variabilitatea plantelor se datorește mutațiilor genomale, cromozomale sau mutațiilor de gene, ca și noilor combinații hibride apărute pe baza încrucișării libere. În lumina acestei concepții, plantele de cultură se împart în *plante primare*, apărute pe baza macromutațiilor și introduse în cultură direct din flora sălbatică (grîu, orz, porumb, soia și altele), și în *plante secundare*, provenite din flora spontană (pătlăgelele roșii, hreanul, sparanghelul etc.) (9), (10).

Concepția materialistă despre originea și variabilitatea plantelor de cultură se bazează pe adaptabilitatea organismelor la condițiile de existență și de cultură din arealul lor de răspîndire, pe acțiunea simultană și creatoare a selecției naturale și artificiale, ca și pe influența continuă a condițiilor agrotehnice din ce în ce mai avansate, aplicate de către om timp de cîteva milenii asupra plantelor cultivate.

F r. E n g e l s, în lucrarea sa despre *Dialectica naturii* afirma că omul prin selecție și cultură a modificat într-o măsură atît de mare plantele sălbatice, încît ele astăzi sînt de nerecunoscut. Datorită selecției artificiale și a condițiilor agrotehnice folosite, la plantele cultivate există o variabilitate mai pronunțată decît la cele sălbatice. Exemplul caracteristic în această direcție îl prezintă specia cultivată de *Brassica oleraceea* cu forme extrem de variate de rădăcini, tulpini, muguri și inflorescențele radical transformate în comparație cu strămoșul ei sălbatic *B.o. acephala* DC.

După N. I. V a v i l o v, condițiile tropicale și subtropicale de climă și sol favorizează creșterea și dezvoltarea luxuriantă a plantelor și contribuie la macroevoluția diferitelor grupe de plante din aceste regiuni. Cu toate acestea, microevoluția plantelor, bazată pe acțiunea simultană a selecției naturale și artificiale din fiecare parte a globului terestru, îmbinată cu acțiunea creatoare și continuă a agrotehnicii avansate, este și rămîne un factor de prim ordin în apariția formelor noi de plante și îmbunătățirea celor existente. Procesul de microevoluție a plantelor de cultură provoacă transformarea lentă sau bruscă a organismului, contribuind la apariția caracterelor și însușirilor noi și la dispariția celor neutile (3), (5), (7).

Conform concepției materialiste, plantele de cultură s-au dezvoltat și s-au perfecționat din cele sălbatice atît prin cultură îndelungată, cît și prin acțiunea simultană a selecției naturale și artificiale. Din acest punct de vedere, ele se împart în trei grupe distincte, și anume: *plante foarte vechi*, a căror origine nu este cunoscută, introduse în cultură direct din flora sălbatică și îmbunătățite de către om (grîul, orzul, inul, orezul, soia, bumbacul, porumbul, vița de vie și altele), *plante provenite din buruieni* (secara, ovăzul, rapița, măzărichea, mazărea și altele) și *plante introduse în cultură relativ recent direct din flora spontană* (pătlăgelele roșii, cartoful etc.) (4), (11).

Originea și variabilitatea plantelor cultivate au făcut obiectul unor cercetări fructuoase întreprinse de E. H a e c k e l, J. B. L a m a r c k, C h. D a r w i n, K.A. T i m i r e a z e v, I. M. S e c e n o v, I. I. M e c i n i k o v, I. V. M i c i u r i n, T. D. L î s e n k o, T r. S ă v u l e s c u și alții. Ei au demonstrat că plantele de cultură provin din cele sălbatice și că acțiunea directă a mediului asupra organismelor, acțiune simultană a selecției naturale și artificiale și a condițiilor agrotehnice, precum și încrucișarea sexuată, constituie factori de prim ordin ai transformării plantelor (6), (15), (22), (23).

Acțiunea factorilor mutageni (poliploizi și mutațiile) reprezintă de asemenea surse de transformare a organismelor, de îmbogățire a speciilor cu noi forme de plante, uneori utile practicii agricole (8), (21), (25).

Cercetările paleontologice, de morfologie și sistematică, indică originea monofiletică a plantelor de cultură. În această privință însă există multe păreri și presupuneri contradictorii.

Originea monofiletică a orzului de exemplu este susținută de K o c k (1848), J e s s e n (1879), D e C a n d o l l e (1884), K ö r n i c k e (1885), R i m p a u (1891). Prezența însă în cadrul acestei specii a spicelor de orz cu două, patru și șase rînduri a determinat pe B e a v e n (1902), K ö r n i c k e (1908), S c h u l t z (1911, 1912), T s c h e r m a k (1914), R e g h e l (1917), A b e r (1904) și alții să admită originea polifiletică a orzului de cultură (1), (16).

Cu toate divergențele existente, majoritatea oamenilor de știință de la noi și din alte țări recunosc, așa cum a arătat C h. D a r w i n, originea monofiletică a plantelor de cultură. Fiecare specie a apărut inițial într-o anumită localitate, de unde s-a răspîndit mai mult sau mai puțin în funcție de factorii de transport, de capacitatea de adaptare mai mare sau mai mică și de necesitățile economice pe care le satisfăcea pentru oameni (6), (7), (13).

În perioada anilor 1600—1830 apar la noi primele manifestări în domeniul științelor naturii despre regnul animal și vegetal, dominate aproape în întregime de concepția creaționismului și a fixismului. Totuși și pînă la această dată se pot constata unele preocupări pentru cunoașterea reliefului, a florii și a faunei Țărilor Romîne. Dintre figurile cele mai importante în această perioadă amintim pe N. M i l e s c u, C. C a n t a c u z i n o, D. C a n t e m i r, C. C a r a c a ș, B a u m g a r t e n și alții.

În anii 1830—1860, după pacea de la Adrianopol și redobîndirea de către țara noastră a autonomiei administrative și a libertății comerțului cu celelalte țări, orientarea materialistă în biologie și agricultură devine mai pronunțată. Promovatorii cei mai de seamă ai acestui curent sînt: C. D a v i l a, N. C r e ț u l e s c u, U. H o f f m a n, I u l i u B a r a ș, I. G h i c a, M. Z a t a, I o n I o n e s c u d e l a B r a d, P. A u r e l i a n, I. C i h a c, N. S u ț u și alții. Cercetările naturaliste din această perioadă au un caracter empiric, de acumulare și descriere a faptelor din natură. Concepțiile filozofice asupra naturii sînt în general creaționiste și fixiste, dar cu unele elemente evoluționiste și chiar darwiniste.

Astfel, Ion Ionescu de la Brad și I. Ghica propagă metodele de transformare a plantelor și animalelor prin selecție și încrucișare. Ei consideră clima, hrana și ereditatea ca factori hotărîtori în transformarea organismelor. P. Aurelian, adept al eredității caracterelor dobîndite de organisme în cursul vieții lor, afirmă că rasa este rezultatul unui complex de caractere care s-au fixat sub influența factorilor naturali și a condițiilor domestice.

Perioada anilor 1860—1890 marchează o dezvoltare și mai puternică a științelor biologice și agricole din Romînia. Mișcarea științifică din această perioadă este condusă de către o pleiadă de oameni de știință progresiști care au promovat darwinismul în țara noastră (Bacaloglu, Cobîlcescu, Ștefănescu, Poni, Brîndză, Grecescu, Crețulescu, Sihleanu, Vlădescu și alții).

Legînd procesul de evoluție prin selecție de procesul adaptării la mediul înconjurător, Ștefănescu acordă o deosebită însemnătate legii funcționării și nefuncționării organelor în transformarea viețuitoarelor. D. Brîndză, adept al influenței mediului asupra organismelor, demonstrează formarea organelor florii prin transformarea treptată a frunzelor. D. Grecescu afirmă că proprietatea fundamentală a vieții este nutriția și procesul de asimilație și dezasimilație, iar în problema speciei admite influența mediului și ereditatea caracterelor cîștigate.

Dezvoltarea mai puternică a științelor naturii din perioada anilor 1890—1944 este determinată de un progres tehnico-economic, intervenit datorită intensificării și accelerării industriei și agriculturii capitaliste din Romînia. Apar contribuții romînești la patrimoniul științei universale prin cercetările unor savanți ca: V. Babeș, Gh. Marinescu, I. Atanasiu, D. Voinov, I. Cantacuzino, Gr. Antipa, Paul Bujor, N. Filip, E. Racoviță, Tr. Săvulescu, C. I. Parhon și alții.

Cu tot progresul științelor biologice, în lucrările romînești de agricultură a predominat în această perioadă interpretarea neodarwinistă asupra variabilității și originii plantelor de cultură. În conformitate cu această concepție nu se subliniază nici o deosebire între gradul de variabilitate a formelor de cultură și a celor sălbatice. Apariția formelor de cultură se explică fie ca rezultat al apariției lor bruște, fie prin combinarea și recombinarea genelor în procesul încrucișării.

T. A. Bădărău, în articolul despre *Biologia și genetica experimentală*, publicat în „Viața Romînească" (nr. 11—12/1931), afirmă că modificările pe care le produce mediul nu ating substanța purtătoare a caracterelor esențiale ale speciei, iar această stabilitate a materiei vii este caracteristică nu numai speciilor linéene, dar și celor ce sînt varietăți fixate (p. 80).

V. Ghimpu, în lucrarea *Ereditatea, evoluția și viața*, precum și în diferite articole publicate în revista „Pagini agrare și sociale" (nr. 9—10/1931; nr. 19—24/1930), vorbind despre originea și cauzele variabilității speciilor, critică teoria „transformismului" lui Lamarck și Dar-

win. După părerea sa aceștia au arătat doar „principiul descendenței unei specii din altele și diversificarea lor în timp și spațiu..." nerezolvînd însă „problema uriașă a modalității evoluției" (p. 46).

G. K. Constantinescu în cartea *Ereditatea experimentală*, apărută în 1922 scrie: ... „Selecția deci nu creează, ci ea numai recoltează ceea ce se produce pe altă cale, pe cala mutațiunii. Mutațiunea este factorul creator" (p. 47).

Trebuie să arătăm însă că G. K. Constantinescu socotește exagerat în concepția lui Weismann excluderea oricărei influențe din partea somei asupra plasmei germinative. El ajunge la concluzia că dacă mutațiile mari nu apar sub influența factorilor externi, nu același lucru se întîmplă cu mutațiile lente, unde factorul determinant este mediul exterior.

Printre numeroase lucrări apărute pînă în anul 1948, de un caracter pronunțat neodarwinist, se găsesc și unele lucrări cu aspecte ale biologiei materialiste cu privire la variabilitatea plantelor. Astfel, Tudor Dumitrescu în expunerea *Noțiuni asupra eredității*, publicată în „Viața Romînească" (nr. 4/1926), explică astfel cauzele care duc la producerea variațiilor: „cauzele ... trebuie să le vedem în influențele mediului asupra celulelor...". „Printre acestea, multe s-au fixat cu încetul prin acțiunea lor asupra constituției proprii a fiecărei celule. Acest rezultat e un caracter, ori un ansamblu de caractere, cîștigate definitiv și transmițîndu-se descendenților celulei sau individului" (p. 101).

De asemenea, R. Călinescu în articolul despre *Plante scăpate din cultură*, publicat în „Bul. Soc. rom. geogr." (LIX, 1940), descrie plantele care au fost cultivate, dar care prin diferite împrejurări s-au sălbăticit, devenind rustice, naturalizate. Este o ilustrare bine precizată a influenței mediului asupra plantelor cultivate, trecute în anumite împrejurări în flora sălbatică.

În privința rolului mediului în producerea variațiilor găsim necesar să subliniem remarcabilele idei ale prof. E. Racoviță. În lucrarea sa *Evoluția și problemele ei*, deși autorul nu se referă la originea și evoluția plantelor de cultură, sînt cuprinse idei universal valabile atît pentru regnul animal, cît și pentru cel vegetal.

... „Vecinica schimbare în spațiu, de-a pururea modificare în timp, variația neîncetată, iată soarta mediului în care toate variațiunile pe acest pămînt își trăiesc traiul; iată deci cauza inițială, iată „acțiunea" și ei îi corespunde „reacțiunea" celor vii, adică variația și adaptarea, atît în timp cît și în spațiu"[1].

... „Mediul pornește atacul împotriva inerției formelor și funcțiunilor echilibrate, mediul se schimbă și vegetația trebuie să-și restabilească echilibrul vital ori să piară"[2]. Pornind de la această concepție E. Racoviță este adeptul fără rezerve al teoriei moștenirii caracterelor dobîndite, fără de care evoluția speciilor ar fi de neconceput.

Lucrările științifice de biologie și de agricultură, apărute în țară după anul 1948, reflectă concepția materialistă despre originea și variabilitatea

[1] Lucrările institutului de speologie, Cluj, t. VI, p. 98.
[2] P. Albu, *Emil Racoviță și concepția sa biologică*, p. 98.

plantelor de cultură. Astfel, acad. Tr. Săvulescu în lucrarea *De la practica domesticirii plantelor la principii biologice generale* (1949) arată cauzele variabilității speciilor de cultură. El subliniază rolul adaptării cu cele trei etape distincte: acomodarea sau adaptarea individuală, aclimatizarea și naturalizarea sau adaptarea specifică. De asemenea, arată că o altă sursă de variabilitate este încrucișarea sexuată dintre indivizii unei specii și între specii, precum și schimbările mai mult sau mai puțin bruște, aparent independente de acțiunea factorilor exteriori, dar neîndoielnic determinate de aceștia, schimbări cunoscute sub denumirea de mutațiuni.

EVOLUȚIA CONCEPȚIEI DESPRE SPECIE PRIVIND PLANTELE DE CULTURĂ

Mult timp specia a fost considerată ca o simplă unitate sistematică care include plantele cele mai asemănătoare între ele în grupe sau varietăți mai mici. La rîndul lor speciile se grupează în genuri, familii, cele din urmă în ordine etc.

La descrierea plantelor de cultură din țara noastră predomină și în prezent criteriile taxonomice de definire a speciilor de plante cultivate. Ierarhia taxonomică în clasificarea plantelor de cultură este cea elaborată de marele om de știință C. Linné, cu nomenclatura binară sau binominală a speciilor.

Luînd în considerație unele caractere morfologice, criterii fitogeografice sau chiar caractere citologice, în decursul timpului sistematicienii au adus unele modificări în sistemul de clasificare al lui Linné, prin împărțirea speciilor colective în specii mai mici.

De pildă, pînă nu demult în cadrul genului *Pirus*, erau cuprinse toate speciile pomicole semințoase ca: mărul (*Pirus malus*), părul (*Pirus communis*) și gutuiul (*Pirus cydonia*). În momentul de față mărul (*Malus*) și gutuiul (*Cydonia*) constituie genuri aparte, iar denumirea de *Pirus* s-a păstrat numai pentru păr.

Descrierea morfologică a speciilor de plante cultivate este și rămîne de o importanță primordială pentru sistematica regnului vegetal. Ea însă nu satisface pe deplin cerințele mereu crescînde, de ordin practic și științific, ale geneticii și ameliorării plantelor agricole. În primul rînd, clasificarea morfologică este statică și nu include posibilitatea variabilității în spațiu și în timp a plantelor cultivate. În al doilea rînd, ea este monotipică, întrucît cuprinde un grup de indivizi, foarte apropiat unui tip de variabilitate (4).

Între plantele de cultură și cele spontane există diferențe apreciabile, atît în ceea ce privește variabilitatea și selecția, cît și cu privire la modul de răspîndire. La plantele de cultură străvechi, care au fost influențate timp îndelungat de modul de cultură, se constată un *polimorfism* foarte accentuat. În schimb, la multe specii spontane se remarcă o uniformitate destul de mare pe întregul areal, adică sînt specii *monoforme*. La plantele cultivate sînt multe specii polimorfe, la care subunități ale speciei de diferite grade se găsesc pe același areal (porumb, grîu, sfeclă etc.).

La plantele spontane, sub influența selecției naturale, se elimină numeroase forme apărute, unitățile sistematice sînt mai ușor delimitate, iar în ceea ce privește răspîndirea, aceasta este mai îngrădită decît la plantele de cultură. Existența la plantele de cultură, pe un spațiu mai restrîns, a unui mare număr de varietăți între care încrucișarea se produce ușor, duce la formarea de numeroși hibrizi, care prin intervenția omului sînt deseori menținuți și consolidați.

Cauzele obiective în această direcție au impus introducerea concepției despre specia *politipică* sau *morfoecologică* a plantelor cultivate. Această clasificare se bazează pe influența condițiilor distincte de mediu de la diferite latitudini geografice asupra variabilității indivizilor dintr-o specie, chiar dintr-o varietate, ceea ce facilitează formarea în cadrul lor a unor populații geografice sau ecologice distincte una de alta (5), (19).

Populațiile geografice apropiate se grupează în subspecii, subspeciile în specii politipice sau morfoecologice, iar acestea din urmă, în anumite cazuri, în specii colective sau macrospecii. Specia *morfoecologică* este superioară speciei *morfologice*, întrucît reflectă variabilitatea formelor de plante și în spațiu.

În ultimii ani, numeroși autori au subliniat faptul că diferite unități taxonomice, adoptate pentru plantele spontane, nu pot fi aplicate întocmai la plantele cultivate. Pentru plantele de cultură se propun reguli noi taxonomice și unii dintre acești termeni sînt pe cale de generalizare. În acest scop s-a propus ca pentru soi să se folosească noțiunea internațională de *cultivar*, prescurtat (cv).

Privitor la taxonomia plantelor de cultură, remarcăm faptul că atenția este concentrată într-o mai mare măsură asupra subunităților speciei, decît asupra speciei sau genului. Aceasta corespunde și cu cerințele practicii (19).

O dată cu intervenția activă a omului în răspîndirea și înmulțirea plantelor, problema variabilității în cadrul speciei s-a complicat și mai mult. Prin studiile întreprinse în grădinile dendrologice s-a constatat, de exemplu, că unele specii de arbuști ornamentali, cunoscute ca puțin polimorfe în stațiunile lor naturale ca și în culturile din patria de origine, după cultură îndelungată în alte regiuni și condiții de mediu deosebite și-au modificat adesea vizibil caracterele morfologice inițiale. Astfel este cazul cu unele specii din genurile *Spirea*, *Cotoneaster*, *Berberis*, *Lonicera* etc.

Neajunsul concepției despre specia morfoecologică constă în imposibilitatea practică de a stabili precis locul geografic de origine al speciilor și subspeciilor, precum și deosebirea lor concretă din punct de vedere morfologic.

În practică trebuie să luăm în considerare și *specia ecologică* sau *ecospecia* („ekospecies"), care cuprinde totalitatea formelor adaptate la anumite condiții de mediu. Subunitățile acesteia sînt *ecotipurile* (Turesson) sau *rasele ecologice* (Regel) care se descompun în *protoecotipuri* (Poplavskaia), iar acestea din urmă în *izoreagenți* (Raunkiaer). Bogăția speciilor în ecotipuri, precum și arealul de răspîndire a ecotipurilor variază în funcție de diversitatea factorilor ecologici (11).

Criteriul clasificației ecologice a plantelor de cultură este larg folosit de cercetătorii de pretutindeni. Astfel diferitele specii de plante de cultură se subdivid în *grupe ecologice*, înțelegîndu-se prin aceasta o grupă de ecotipuri.

În tratatele de viticultură, pomicultură și floricultură se observă o tendință de a diviza plantele cultivate în două grupe distincte: cu *reproducerea sexuată* și cu *înmulțirea asexuată*. Prin această diviziune se reflectă oarecum concepția despre specia asexuată („agamospecies"), descrierea căreia se face exclusiv pe baza caracterelor ei morfologice.

În tratatele de genetică și de ameliorare a plantelor, precum și în unele publicații apărute în țara noastră, se reflectă tendința de clasificare citologică a speciilor de plante cultivate după numărul de cromozomi, ținîndu-se seama de forma și mărimea lor. În unele cazuri, clasificarea numai după acest criteriu nu este valabilă. De pildă din cele circa 30 de specii de măr, 19 din cele mai cunoscute au același număr de cîte 17 cromozomi, deși prin caracterele lor morfologice și ecologice se deosebesc fundamental. De asemenea, 7 specii de păr și 3 specii de gutui, distincte din punct de vedere morfologic și fiziologic, au cîte 17 cromozomi.

Printre diferitele teorii existente despre specie, ne vom opri asupra unor aspecte ale concepției despre specie, emisă de acad. T. D. Lîsenko, privind plantele cultivate.

Pornind de la concepția materialist-dialectică a diferențelor calitative ale materiei în mișcare, T. D. Lîsenko introduce în concepția sa despre specie o noțiune nouă, corespunzătoare modului de organizare superioară a materiei vii. În concordanță cu tezele materialismului dialectic, el arată că speciile nu sînt noțiuni arbitrare, nu sînt numai unități taxonomice, ci ele reprezintă stări calitativ deosebite ale materiei vii. Varietățile botanice, făcînd parte integrantă din specie, reprezentînd însăși specia, sînt la rîndul lor stări calitativ deosebite, formele reale de existență a speciei. Speciile există în timp și spațiu și se mențin constante, atît timp cît nu se modifică condițiile care au dus la formarea lor.

T. D. Lîsenko subliniază existența obiectivă a speciei. Specia are o constanță calitativ determinată, un timp mai mult sau mai puțin îndelungat de existență, dependent de condițiile relativ constante ale mediului ambiant. Perioadele de repaus, de constanță a speciei alternează cu perioade de morfogeneză activă, care duce la formarea oarecum rapidă a germenilor unei noi calități specifice în cadrul speciei vechi, iar mai tîrziu la formarea unei specii noi care elimină pe cea din care s-a născut sau continuă să existe ca specie individuală, alături de specia veche (15).

În țara noastră vederi progresiste asupra speciei s-au reflectat mai mult în operele și realizările din domeniul biologiei animale și științelor medicale. Astfel, în opera lui Emil Racoviță se oglindește concepția lamarckistă și darwinistă despre specie. Darwinismul se reflectă în opera zoologilor noștri (Ion Borcea, Grigore Antipa, Aristide Caradja), zootehniștilor romîni (Nicolae Filip și alții), morfologilor (Paul Bujor, Dimitrie Voinov, Constantin Ionescu, Ion Scriban) și mai ales a medicilor romîni (Victor Babeș, Gheorghe Marinescu, Ion Cantacuzino și alții).

În ceea ce privește biologia vegetală, în deosebi genetica și ameliorarea plantelor, în țara noastră pînă în anul 1948 a dominat concepția neodarwinistă despre specie și variabilitatea plantelor de cultură, bazată pe învățătura eredității corpusculare. Acest lucru s-a reflectat atît în lucrările științifice și în manualele publicate, cît și în activitatea practică a amelioratorilor.

La noi în țară preocupări mai amănunțite asupra sistematicii plantelor de cultură a avut îndeosebi acad. Tr. Săvulescu, oglindite în lucrările de specialitate pe care le-a publicat, și în cursurile sale universitare. De asemenea, unele contribuții în domeniul sistematicii plantelor cultivate s-au adus de Al. Borza la alac, de Șt. Popescu pentru grîu, C. Oescu pentru ovăz și I. Rădulescu pentru fasole (17), (18), (20).

În etapa actuală a dezvoltării științelor biologice în țara noastră, sarcina cea mai importantă a oamenilor de știință o constituie preocuparea activă din punct de vedere teoretic și practic cu privire la rezolvarea aspectelor din problema complexă a speciei. În cea mai mare măsură trebuie să ne preocupe problema de a găsi căile precise de transformare dirijată a speciilor, în scopul dezvoltării la maximum a producției animale și vegetale, pentru dezvoltarea continuă a agriculturii noastre socialiste.

BIBLIOGRAFIE

1. БАХТЕЕВ Ф. К , *Проблемы экологии, филогенеи и селекции ячменей*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1953.
2. БАРАНОВ П. А., *Происхождение и развитие растительного мира*, „Знание", Москва, 1955.
3. BODNARIUC N., *Ideea de evoluție în stadiul naturii vii și problema factorilor evoluției*, în *Darwinismul și problemele evoluției în biologie*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
4. BRUCHER ENRIQUE H., *Origen y filogenia de los cereales*, ACME, Buenos Aires, 1955.
5. CAIN A. J., *Animal species und their evolution*, Hutchinson's University Library, Londra, 1954.
6. COMAROV V. Z., *Concepții asupra speciei la plante*, Edit. de stat, București, 1947.
7. DARWIN CHARLES, *Originea speciilor*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1957.
8. ДУБИНИН Н. Т., *Об основных факторах естественного мутационного процесса*, Ботанический журнал, 1958, *8*.
9. ФЕУГИНСОН Н. И., *Основные вопросы мичуринской генетики*, Москва, 1955.
10. ИВАНОВ Н. Д., *Дарвинизм и теории наследственности*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1960.
11. ЖУКОВСКИЙ П. М., *Культурные растения и их сородичи*, Государственное издательство „Советская Наука", Москва, 1950.
12. KAPPERT H. u. RUDOLF W., *Grundsagen der Pflanzenzuchtung*, Paul Parcey, Berlin, 1958, **I**.
13. KURTH HEINZ, *Vom Wildgewächs zur Kultur-pflanzensorte*, Wittenberg, 1957.
14. KUCKUCK H. u. MUDRA ALOIS, *Lehrbuch der allgemeinen Pflanzenzüchtung*, Herzelverlag, Stuttgart, 1950.
15. LÎSENKO T. D., *Elemente noi în știință despre specia biologică*, Anal. rom.-sov., serie biologie, 1958, *7*.
16. NOTZEL H., *Genezische Untersuchungen und röntgen induzierten gersten mutanten*, Kuhn. Archiv, Berlin, 1956, **66**.

17. OESCU C., *Contribuţiuni la sistematica ovăzului comun, forme noi de hibrizi naturali*, Iaşi, 1943.
18. POPESCU ST., *Contribuţiuni la cunoaşterea sistematică a grîului din Romînia*, Iaşi, 1943.
19. ROTMALER W., *Allgemeine Taxonomie der Pflanzen*, Gronan Verlag, Jena, 1958.
20. SĂVULESCU TR., *De la practica domesticirii plantelor la principii biologice generale*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1949.
21. STUBBE H. u. MILLER H., *Mutanten der Kulturtomaten Lycopersicum exculentum*, Kulturpflanze, 1958, *6*.
22. ТУРБИН Н. В., *Дарвинизм и новое учение о виде*, Ботанический журнал, 1952, *6*.
23. ТИЦИН Н. В., *Отдаленная гибридизация растений*, Селхозгиз, Москва, 1956.
24. ВАВИЛОВ Н. И., *Теоретические основы селекции растений*, Государственное издательство, Москва-Ленинград, 1935.
25. VRIES HUGO, *Espèces et variétés. Leur naissance par mutation*, Paris, 1909.

Institutul de cercetări pentru cereale şi plante tehnice, Laboratorul de hibridări.

Primită în redacţie la 1 august 1963.

Studii şi cercetări de biologie, seria botanică
este o continuare a publicaţiei
Studii şi cercetări de biologie, seria biologie vegetală
Începînd cu anul 1964 revista apare de 6 ori pe an